

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA**



**ANALISIS MICROBIOLOGICO Y FISICOQUIMICO DE AGUAS
SABORIZADAS EMBOTELLADAS COMERCIALIZADAS EN LOS
SUPERMERCADOS DE METROCENTRO Y METROSUR. SAN SALVADOR**

**TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR
JULIA ALEJANDRA BONILLA QUIJANO
KATYA LUCILA HENRÍQUEZ GUERRA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN QUIMICA Y FARMACIA**

SEPTIEMBRE, 2014

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANA

LIC. ANABEL DE LOURDES AYALA DE SORIANO

SECRETARIO

LIC FRANCISCO REMBERTO MIXCO LOPEZ

DIRECCION DE PROCESO DE GRADUACION

DIRECTORA GENERAL

Lic. María Concepción Odette Rauda Acevedo

TRIBUNAL CALIFICADOR

COORDINADORA DE ÁREA DE MICROBIOLOGIA

MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez

**COORDINADORA DE ÁREA DE INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y
TOXICOLOGÍA**

MAe. Nancy Zuleyma González Sosa

DOCENTES ASESORAS

MSc. Cecilia Haydee Gallardo de Velásquez

Lic. María Elsa Romero de Zelaya

AGRADECIMIENTOS

Primeramente le agradezco a Dios todopoderoso por darme fortaleza, valentía, sabiduría, perseverancia y la capacidad necesaria para poder culminar satisfactoriamente mi carrera, por ayudarme a enfrentar los obstáculos y porque siempre ha estado conmigo en las situaciones más difíciles que se han presentado en el transcurso de mi carrera.

A mi Madre María, por siempre ser mi guía y mi luz en mí caminar, por siempre darme las fuerzas necesarias para seguir adelante y enfrentar las dificultades que día a día se presentan.

Agradezco a mi padre por su apoyo en lo material, emocional y por estar presente en cada uno de mis logros, por orientarme en mis decisiones y por permitirme seguir adelante en mis estudios para poder terminar mi carrera.

Le doy gracias a mi madre por su apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado, en cada uno de mis logros, en mis tristezas y alegrías, por su paciencia, por su deseo de verme triunfar, por ayudarme emocionalmente para poder enfrentar las dificultades, por sus palabras de aliento y por animarme siempre a seguir en mis estudios y en el trayecto de mi carrera.

A mi hija por ser mi mayor motor para seguir adelante, por su paciencia, su sacrificio compartido con el mío en el trayecto de mi carrera para poder lograr mi meta.

Le doy gracias a mi hermana por ser uno de mis ejemplos a seguir, por su apoyo material y emocional, por animarme siempre a ser perseverante, a no rendirme y enfrentar los problemas en mis estudios y a lo largo de mi carrera.

JULIA ALEJANDRA BONILLA QUIJANO

DEDICATORIAS

A mi Padre Dios, por siempre brindarme sabiduría, inteligencia, fuerza y paciencia para llegar a alcanzar mi mayor meta de obtener el Título de Licenciada en Química y Farmacia.

A mis padres, por darme el amor y apoyo incondicional para seguir siempre adelante y porque a pesar de los obstáculos siempre pusieron su confianza en mí hasta la culminación de mi carrera.

A mi hija por su amor, su paciencia, y su sacrificio para que yo pudiese lograr mi meta.

A mi hermana, por siempre brindarme su apoyo y sus buenos consejos para no darme por vencida y seguir adelante.

A mi compañera de tesis Katya Lucila Henríquez Guerra por su amistad, por su apoyo incondicional y por haber puesto su confianza en mí para llevar a cabo este reto y así poder alcanzar nuestra meta.

A mi mejor amiga Patricia Belliny Núñez Cordero, por su amistad incondicional, sus consejos y por luchar a mi lado durante todo el transcurso de la carrera.

A mis docentes asesoras del trabajo de graduación Licda, María Elsa Romero de Zelaya y Msc, Cecilia Haydée Gallardo de Velásquez por su confianza y su apoyo incondicional durante el desarrollo de nuestro Trabajo de Graduación.

JULIA ALEJANDRA BONILLA QUIJANO

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar les agradezco a mis padres Miguel de Jesús Henríquez Díaz y Marina Guerra de Henríquez por estar siempre apoyándome en las buenas y en las malas situaciones, por permitirme seguir adelante en mis estudios y por orientarme en mis decisiones.

Le doy gracias a mis hermanos Marina Estela Henríquez Guerra y Miguel Isaac Henríquez Guerra por ser tolerables conmigo, por el apoyo y cariño que me demuestran siempre deseando lo mejor en mis estudios y como persona.

A mi mejor amiga Vanessa Lissette Blanco Mejía por apoyarme brindándome confianza, darme ánimos, consejos y tener paciencia conmigo.

A mi compañera de trabajo de graduación y amiga Julia Alejandra Bonilla Quijano por el apoyo y el esfuerzo realizado por compartir este reto, logrando cumplir lo que tanto anhelábamos.

A mi abuela María del Carmen Alfaro Guerra y tía Magdalena Guerra por haberme apoyado, brindándome sus consejos y guiándome en el buen camino.

A mi amiga Sandra Patricia Quintanilla Aguirre por ayudarme cuando más lo necesitaba, por tu colaboración y el apoyo incondicional.

A mis docentes asesoras del trabajo de graduación Lic. María Elsa Romero de Zelaya y MSc, Cecilia Haydée Gallardo de Velásquez por la dedicación, brindando siempre el apoyo y paciencia al realizar nuestra investigación

KATYA LUCILA HENRIQUEZ GUERRA

DEDICATORIAS

A mi padre Miguel de Jesús Henríquez Díaz, por ser mi guía y ejemplo, brindarme ese apoyo y amor incondicional, tener la confianza en mí y darme consejos para llegar a alcanzar mi meta de culminar mis estudios.

A mi madre Marina Guerra de Henríquez, por siempre darme consejos deseando lo mejor para mi formación de vida, por brindarme su apoyo, cariño y amor incondicional que solo usted puede brindarme.

A mi hermana Marina Estela Henríquez Guerra que es una amiga para mí la cual siempre me ha apoyado brindándome ánimos y la confianza para realizar mis estudios y ayudándome en todo momento.

A mi mejor amiga Vanessa Lissette Blanco Mejía por ser un ejemplo para mí, brindándome todo el cariño, apoyo y regaños que necesitaba para alcanzar este logro.

KATYA LUCILA HENRIQUEZ GUERRA

ABREVIATURAS

APHA: Manual de Procedimientos Analíticos para Agua y Efluentes

BAM: Bacteriological Analytical Manual

BVB: Verde Bilis Brillante

CASOY: Trypticaseina Soya

CENSALUD: Centro de Investigación y Desarrollo en Salud

EC: *Escherichia coli*

EMB: Eosina Azul de metileno (agar)

MINSAL: Ministerio de Salud

NSO: Norma Salvadoreña Obligatoria

ONS: Organización Salvadoreña de Normalizaciones

UFC/mL: Unidades Formadoras de Colonias por mililitros

INDICE

	Pág.
Resumen	
Capítulo I	
1.0 Introducción	xxii
Capítulo II	
2.0 Objetivos	
Capítulo III	
3.0 Marco Teórico	27
3.1 Definiciones	27
3.2 Origen de las Aguas Saborizadas Embotelladas	28
3.3 Bebidas	29
3.4 Agua Envasada	31
3.4.1 Clasificación del Agua Envasada	31
3.5 Materias Primas del Agua Saborizada	33
3.5.1 Agua natural	33
3.5.2 Ácido cítrico	34
3.5.3 Sabor artificial	34
3.5.4 Hexametfosdato de sodio	35
3.5.5 Vitamina E acetato	35
3.5.6 Sucralosa	35
3.5.7 Citrato de sodio	35
3.5.8 Citrato de potasio	35
3.5.9 Ácido ascórbico (vitamina C)	35
3.5.10 Niacinamida (vitamina B ₃)	35
3.5.11 Pantotenato de calcio (vitamina B ₅)	36
3.5.12 Acesulfame K	36

3.5.13 Clorhidrato de piridoxina (vitamina B ₈)	36
3.5.14 Cianocobalamina (vitamina B ₁₂)	36
3.5.15 Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)	36
3.5.16 Benzoato de sodio	36
3.5.17 Sorbato de potasio	37
3.5.18 Propilemglicol	37
3.6 Importancia de Agua Potable	37
3.7 Cantidad Recomendada de Agua Potable	40
3.8 Parámetro Microbiológicos	45
3.8.1 Coliformes Totales y Fecales	45
3.8.2 Microorganismos Aerobios Mesofilos	47
3.8.3 <i>Pseudomona aeruginosa</i>	49
3.8.4 <i>Escherichia coli</i>	50
3.9 Parámetros Físicos y Químicos	52
3.9.1 Sabor y Olor	52
3.9.2 Temperatura	53
3.9.3 pH	54
3.9.4 Sólidos totales Disueltos	56
3.9.5 Turbidez	57

Capítulo IV

4.0 Diseño Metodológico	60
4.1 Tipo de Estudio	60
4.2 Investigación Bibliográfica	60
4.3 Investigación de Campo	60
4.3.1 Universo	61
4.3.2 Muestra	61
4.4 Toma de Muestra	62
4.5 Parte Experimental	63

4.5.1	Análisis Microbiológico	63
4.5.1.1	Método de Filtración por Membrana	63
4.5.1.2	Determinación y Recuento de bacterias mesófilas aerobias y heterótrofas	63
4.5.1.3	Determinación de coliformes totales y fecales	64
4.5.1.4	Confirmación de coliformes totales	64
4.5.1.5	Confirmación de coliformes fecales	65
4.5.1.6	Determinación de <i>Escherichia coli</i>	65
4.5.1.7	Determinación de <i>Pseudomona aeruginosa</i>	65
4.5.2	Análisis Físicoquímicos	66
4.5.2.1	Determinación de pH	66
4.5.2.2	Determinación de Sólidos Totales Disueltos	67
4.5.2.3	Determinación de Turbidez	68
Capítulo V		
5.0	Resultados y Discusión de Resultados	70
5.1	Determinaciones Microbiológica para Aguas Saborizadas Embotelladas	72
5.2	Determinación Físicoquímico de Aguas Saborizadas Embotelladas	77
Capítulo VI		
6.0	Conclusiones	85
Capítulo VII		
7.0	Recomendaciones	88
	Bibliografía	
	Glosario	
	Anexos	

INDICE ANEXOS

ANEXO N°

1. Norma Salvadoreña NSO 13.07.02.08 (Agua. Agua Envasada)
2. Propuesta de Norma Salvadoreña NSO 67.18.02:10 Bebida a Base de Agua Saborizada. Especificaciones.
3. Parámetros Microbiológicos y Físicoquímicos de la Norma Salvadoreña de Agua Envasada.
4. Mapa de centros comerciales Metrocentro y Metrosur donde se tomaron las muestras en los supermercados
5. Encuesta para determinar los sabores de mayor preferencia de aguas saborizadas embotelladas por parte de las personas que visitan Metrocentro Y Metrosur De San Salvador.
6. Ejemplo de encuesta
7. Resultados de la encuesta
8. Lista de chequeo
9. Etiquetado de muestreo
10. Materiales, reactivos y medios de cultivo
11. Preparación de medios de cultivos
12. Resultados de lista de chequeo
13. Control de medios de cultivos preparados.
14. Procedimientos microbiológicos y físicoquímicos para las aguas saborizadas embotelladas
15. Resultados totales de muestras aguas saborizadas embotelladas
16. Resultados de análisis físicoquímicos (turbidez y sólidos totales disueltos) de las muestras de aguas saborizadas embotelladas proporcionados por Laboratorio Físicoquímico de Aguas de la Universidad de El Salvador.
17. Placas con Agar Plate Count con crecimiento de Bacterias Mesófilas Aerobias y Heterótrofas

18. Placas con Agar ENDO sin crecimiento de Coliformes fecales.
19. Tubos de ensayo con caldo CASOY para enriquecimiento de *Pseudomonas aurigenosa*
20. Placas con Agar Cetrimide sin crecimiento de *Pseudomonas aurigenosa*
21. Equipo utilizado para medición de pH y Temperatura a las muestras de aguas saborizadas embotelladas
22. Equipo utilizado para medición de Sólidos Totales Disueltos a las muestras de aguas saborizadas embotelladas
23. Informe y documentación para la Organización Salvadoreña de Normalizaciones (OSN)

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°	Pág.
1. Resumen de resultados de aguas saborizadas embotelladas, primer muestreo	82
2. Resumen de resultados de aguas saborizadas embotelladas, segundo muestreo	83
3. Resumen de resultados de aguas saborizadas embotelladas, tercer muestreo	83
4. Resultados de microorganismos mesófilos aerobios y heterótrofos en muestras de aguas saborizadas embotelladas	171
5. Resultados de coliformes totales y fecales en muestras de aguas saborizadas embotelladas	171
6. Resultados de microorganismo <i>Escherichia coli</i> en muestras de aguas saborizadas embotelladas	172
7. Resultados de microorganismo <i>Pseudomona aeruginosa</i> en muestras de aguas saborizadas embotelladas	172
8. Resultados de pH y temperatura en muestras de aguas saborizadas embotelladas	173
9. Resultados de olor y sabor en muestras de aguas saborizadas embotelladas	173
10. Resultados de Turbidez en muestras de aguas saborizadas embotelladas	174
11. Resultados de Sólidos totales disueltos en muestras de aguas saborizadas embotelladas	174
12. Resumen de aguas saborizadas embotelladas. Primer muestreo	192
13. Resumen de aguas saborizadas embotelladas. Segundo muestreo	193
14. Resumen de aguas saborizadas embotelladas. Tercer muestreo	193

INDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº	Pág.
1. Toma de muestra de las aguas saborizadas embotelladas comercializadas en los supermercados de Metrocentro y Metrosur. San Salvador	62
2. Muestras de Aguas Saborizadas Embotelladas	70
3. Mapa de Centros Comerciales Metrocentro y Metrosur donde se tomaron las muestras en los supermercados seleccionados A: super SELECTO (SS1/14), B: super SELECTO (SS2/14) y D: super SELECTO (SS3/14)	113
4. Gráfico que representa el porcentaje masculino y femenino encuestadas en el Centro Comercial Metrosur y Metrocentro de San Salvador	121
5. Gráfico que muestra el conocimiento de las Aguas Saborizadas Embotelladas por los consumidores	122
6. Gráfico que representa cuantas de las personas encuestadas han consumido Aguas Saborizadas Embotelladas	123
7. Gráfico de las Aguas Saborizadas Embotelladas que han consumido los encuestadores	124
8. Gráfico de preferencia de sabores de Aguas Saborizadas de la Marca ALPINA por la encuesta	125
9. Gráfico de preferencia de sabores de Aguas Saborizadas de la Marca Salvavidas por la encuesta	126
10. Grafico del periodo de consumo de Aguas Saborizadas Embotelladas de los encuestadores	127
11. Grafica de la razón por la cual los encuestadores prefieren las Aguas Saborizadas Embotelladas	128
12. Grafico muestra si han visto alguna partícula extraña los encuestadores en Aguas Saborizadas Embotelladas	129

13. Grafico representativa de la opinión de las personas si las Aguas Saborizadas Embotelladas son de buena calidad	130
14. Procedimiento para el manejo del equipo de filtración por membrana	160
15. Mesófilas Aerobias y Heterotrofas para muestra de aguas saborizadas embotelladas	161
16. Procedimiento para determinación de Bacterias coliformes para muestras de aguas saborizadas embotelladas	162
17. Procedimiento para la confirmación de Coliformes Totales para muestras de aguas saborizadas embotelladas	163
18. Procedimiento para la confirmación de Coliformes Fecales para muestras de aguas saborizadas embotelladas	164
19. Procedimiento para la determinación y confirmación de <i>Escherichia coli</i> en la muestra de aguas saborizadas embotelladas	165
20. Procedimiento para determinación de <i>Pseudomona aeruginosa</i> para muestras de aguas saborizadas embotelladas	166
21. Procedimiento de Determinación de pH de las Muestra de Aguas Saborizadas embotelladas	167
22. Procedimiento de análisis muestras de aguas saborizadas para Sólidos Totales Disueltos	168
23. Procedimiento para detección de turbidez en muestras de aguas saborizadas Embotelladas	169

INDICE DE TABLAS

TABLA N°	Pág.
1. Acción Química de las Materias Primas en las Aguas Saborizadas Embotelladas	33
2. Cantidad recomendada del consumo de agua diario para niños y jóvenes	40
3. Resumen de los resultados obtenidos de la inspección del lugar de muestreo de los tres supermercados codificados SS3/14 (Primer muestreo), SS2/14 (segundo muestreo) y SS3/14 (tercer muestreo)	71
4. Promedio de resultados de microorganismos mesófilos aerobios y heterótrofos en muestras de aguas saborizadas embotelladas (Primer muestreo)	72
5. Promedio de resultados de microorganismos mesófilos aerobios y heterótrofos en muestras de aguas saborizadas embotelladas (Segundo muestreo)	73
6. Promedio de resultados de microorganismos mesófilos aerobios y heterótrofos en muestras de aguas saborizadas embotelladas (Tercer muestreo)	73
7. Promedio de resultados de coliformes totales y fecales en muestras de aguas saborizadas embotelladas	74
8. Promedio de resultados de Microorganismo <i>Escherichia coli</i> en muestras de aguas saborizadas embotelladas	75
9. Promedio de resultados de Microorganismo <i>Pseudomona aeruginosa</i> en muestras de aguas saborizadas embotelladas	76
10. Promedio de resultados de pH y temperatura en muestras de aguas saborizadas embotelladas	77
11. Promedio de resultados de olor y sabor en muestras de	

aguas saborizadas embotelladas	79
12. Promedio de resultados de Turbidez en muestras de aguas saborizadas embotelladas	80
13. Promedio de resultados de Sólidos Totales Disueltos en Muestras de aguas saborizadas embotelladas	81
14. Límites Máximos Admisibles para la Calidad Microbiológica	111
15. Límites Máximos Admisibles para la Calidad Fisicoquímico	112
16. Metodologías de Análisis Bacteriológicos	112
17. Códigos de medios de cultivo	137
18. Código de letra según la prueba de análisis a realizar	138
19. Etiqueta de Medio de Cultivo	139
20. Límites máximos admisibles para la calidad microbiológica	190
21. Límites máximos admisibles para la calidad fisicoquímico	190
22. Metodologías de análisis bacteriológicos	191

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló con el objetivo de determinar la calidad microbiológica y fisicoquímica que presentan las aguas saborizadas embotelladas comercializadas en los supermercados de octava y décima etapa de Metrocentro y Metrosur de San Salvador, para ello fue necesario conocer si las instalaciones de los supermercados y los manipuladores de los productos cumplen las buenas prácticas de manufactura, por lo que se realizó una inspección visual verificando las condiciones sanitarias ambientales.

El muestreo que se empleó fue dirigido y puntual en el cual a través de una encuesta realizada en los tres supermercados seleccionados ya son lugares con mayor influencias de personas, se determinó los sabores de mayor preferencia por parte de las personas que consumen estas bebidas, se seleccionaron 30 muestras en total de aguas saborizadas embotelladas, seleccionando los sabores de mayor preferencia. A cada muestra de agua saborizada embotellada se realizaron análisis microbiológico: Determinación de Mesofilos Aerobios Heterotrofas, Coliformes Totales, *Escherichia coli*, y *Pseudomona aureginosa.*, así como análisis fisicoquímico: pH, Temperatura, Turbidez y Sólidos Totales Disueltos. Los análisis se realizaron en el laboratorio de microbiología de alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) y en el Laboratorio fisicoquímico de aguas de la Universidad de El Salvador. En el periodo de Mayo a Julio del presente año.

Debido a que la norma de Calidad específica para aguas saborizadas no está actualizada, los resultados fueron comparados con la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.02:08 "Agua. Agua Envasada". Los análisis de las 30 muestras analizadas de las aguas saborizadas embotelladas, el 100% resultó conforme para todos los parámetros microbiológicos mesófilos aerobios

heterótrofos, coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aureginosa*. En los análisis fisicoquímicos, de las 30 muestras resultaron para temperatura, olor, sabor, turbidez y sólidos totales disueltos el 100% cumplen con las especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.02:08 “Agua. Agua Envasada”, considerando la calidad del agua saborizada embotellada a excepción del pH ya que este tipo de bebidas contienen componentes esenciales como los agentes acidificantes y reguladores de pH para potencializar el sabor.

Por lo anterior se recomienda al Organismo Salvadoreño de Normalización gestione la actualización de la norma NSO 67.18.02:10 bebida a base de aguas saborizadas las cuales será una herramienta útil para aplicarla y así asegurar la calidad de las aguas saborizadas.

CAPITULO I
INTRODUCCION

1.0 INTRODUCCIÓN

Las aguas saborizadas embotelladas son producto de la unión de aguas minerales con saborizantes frutales naturales o artificiales, que se han convertido en una alternativa para la ingesta de agua por parte de las personas. Las aguas saborizadas embotelladas, son un producto innovador dentro del mercado, y están siendo aceptadas por los consumidores sustituyendo a aquellas bebidas carbonatadas o bebidas azucaradas que resultan ser perjudiciales a la salud. No se puede afirmar que los manipuladores de estos productos cumplan con las Buenas Prácticas de Manufactura, lo que facilita de esta manera la contaminación después del proceso de fabricación y envasado, incluso hasta llegar a las manos de su consumidor final.

Por lo que en la presente investigación se analizaron parámetros microbiológicos determinando microorganismos mesófilos, coliformes totales, coliformes fecales, bacterias heterótrofas y bacterias patógenas como *Pseudomona aeruginosa* y *Escherichia coli*, y se realizaron parámetros fisicoquímicos como olor, sabor, pH, turbidez, temperatura y sólidos totales disueltos en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

El muestreo que se empleó fue dirigido y puntual, en el cual a través de un diagnóstico realizado en tres supermercados ubicados en los Centros Comerciales de Metrocentro y Metrosur. San Salvador; se determinó el grado de aceptación y los sabores de preferencia por parte de las personas hacia el consumo de estas bebidas, y se encontró que las marcas Alpina y Salvavidas son las únicas dos marcas que están siendo comercializadas hasta el momento, siendo los sabores de mayor preferencia para la población; fresa, manzana y uva para la marca Alpina, y fresa y Mandarina para la marca Salvavidas.

Las muestras de agua saborizada embotellada fueron recolectadas propiamente en sus envases dispensadores, transportadas al Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) y al Laboratorio Físicoquímico de Aguas de la Universidad de El Salvador para sus respectivos análisis, los cuales se desarrollaron en un período de tres meses, desde mayo a julio del año 2014.

Los resultados obtenidos de los análisis fueron comparados con la Norma para aguas envasadas, denominada Norma Salvadoreña Obligatoria: NSO 13.07.02:08 “Agua. Agua Envasada (Primera Actualización)” ya que la norma específica para agua saborizada no está actualizada.

Los resultados obtenidos en las muestras analizadas de aguas saborizadas embotelladas, se dieron a conocer a la entidad correspondiente que es la Organización Salvadoreña de Normalización para que tomen las consideraciones necesarias para vigilar la inocuidad y calidad de este tipo de bebidas y gestione la actualización de la norma NSO 67.18.02:10 para bebidas a base de agua saborizada específica y así pueda exigirse la calidad de estos productos.

CAPITULO II
OBJETIVOS

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Analizar microbiológica y fisicoquímicamente las aguas saborizadas embotelladas, comercializadas en los supermercados de Metrocentro y Metrosur. San Salvador.

2.2 Objetivos Específicos

- 2.2.1 Realizar análisis microbiológico de microorganismos aerobios mesófilos, bacterias heterótrofas, coliformes totales, fecales, *Escherichia coli* y *Pseudomona aeruginosa* a las muestras de agua recolectadas.
- 2.2.2 Realizar análisis fisicoquímico de pH, olor, sabor, turbidez, temperatura, sólidos totales disueltos a las muestras de agua saborizada embotellada.
- 2.2.3 Comparar los resultados de los análisis Microbiológicos y Fisicoquímicos con los establecidos por la Norma Salvadoreña para agua envasada **NSO 13.07.02:08** determinando si las aguas saborizadas embotelladas son aptas para el consumo humano.
- 2.2.4 Entregar un informe de resultados a la Organización Salvadoreña de Normalización (OSN)

CAPITULO III
MARCO TEORICO

3.0 MARCO TEÓRICO.

3.1 DEFINICIONES.

- **AGUA.**

El agua es un componente de la naturaleza, se compone de tres átomos dos de hidrogeno y uno de oxigeno que unidos forman la molécula de agua. La encontramos en lluvias, ríos, lagos, océanos, hielo, nieves entre otras. Liquido inodoro, sin sabor e incoloro. ^(8, 39)

- **AGUA ENVASADA.**

Es aquella apta para el consumo humano, contenida en recipientes apropiados, aprobados por autoridades competentes, con cierre hermético que garantice las características de cumplimiento según las Normas de Calidad, sin aditivos que modifiquen sus características organolépticas, debiendo permanecer en tal condición hasta que llegue a manos del consumidor final. ^(17, 37)

- **AGUA SABORIZADA O AGUA AROMATIZADA.** ⁽³⁷⁾

Bebida no alcohólica, cuyo contenido de agua en fracción de masa es igual o superior al 99,0 %, que se comercializa envasada y sellada, apta para el consumo humano y que cumple con los requisitos de la norma establecida.

El agua saborizada se caracteriza por:

- a) El 1,0 % en fracción de masa restante del agua saborizada corresponde: aromatizantes/saborizantes y puede contener ingredientes y aditivos permitidos por el Codex Alimentarius y la legislación nacional vigente.
- b) El agua utilizada para la elaboración de este producto debe cumplir con la NTC 3525 o la legislación nacional vigente para agua potable envasada.
- c) Puede o no ser carbonatada (gasificada con dióxido de carbono).

3.2 ORIGEN DE LAS AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS.

En El Salvador las empresas purificadoras y comercializadoras de agua natural, surgen de la necesidad de la población, por protegerse de los factores que afectan la salud a través del agua que se ingiere.

Por ello, se crea en 1958 la primera empresa denominada como Embotelladora Salvadoreña S.A.; tomando en cuenta las necesidades de la población establecen como otro rubro principal la purificación y comercialización de agua natural. ⁽⁸⁾

En 1958 la Asociación Internacional de Embotelladores (IBWA), que es la autoridad mundial reconocida en materia de calidad designada a National Sanitation Foundation (NSF) (fundada en 1944) como el organismo responsable de hacer auditorias de cumplimiento de normas de calidad. Todo esto ha permitido que el mercado de consumidores de este producto, obtenga mayores niveles de demanda y de esta manera, las empresas han tomado decisiones emprendedoras con la finalidad de satisfacer las necesidades del consumidor adquiriendo equipos y maquinaria necesaria para constituirse de empresas purificadoras y comercializadoras de agua natural; entre las cuales se mencionan: Inversiones Vida, Agua Pack, Agua Fresca, Agua Pura, La Roca, Water Life, Trópico, Industrias Cantarito, Alpina, Agua Cristal y Agua Pura Salvavidas. ⁽⁸⁾

Las aguas saborizadas son un producto relativamente nuevo, y comenzaron a desarrollarse en el año 2006, a fin de crear nuevos mercados e incrementar las ventas; fueron Impulsadas por Embotelladores de Agua Internacional (IWBA) con su marca Alpina, que lanzó al mercado “Alpinita Magic”, una botella de agua con un toque de sabor dirigido al mercado infantil. ⁽²⁸⁾

El agua que utiliza Alpina es sustraída desde un pozo de la empresa, a 150 metros de profundidad. Posteriormente pasa un proceso de osmosis inversa que elimina los minerales y ofrece agua libre de sodio. Además pasa por cuatro filtros más y un proceso de ozonización. ⁽²⁸⁾

Actualmente se lanza al mercado, otra marca con agua saborizada llamada Salvavidas, la cual es una empresa Guatemalteca que se une con la Asociación Nacional del Café (ANACAFÉ) en el año 2002 para combinar el café con el Agua Pura Salvavidas, y así se fue desarrollando la incorporación a El Salvador con sus presentaciones de agua potable, en el año 2013 lanza su producto Agua Salvavidas Saborizada y en el presente año 2014 se comenzó a comercializar en algunos supermercados siendo otra opción para el consumidor. ^(11, 28, 58)

3.3 BEBIDAS. ⁽⁵⁸⁾

Las industrias de bebidas son aquellas dedicadas a la fabricación y/o envasado de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, entre las que se encuentran las bebidas espirituosas, el vino, la cerveza, la sidra, las bebidas refrescantes y las aguas envasadas.

- Bebidas alcohólicas: éstas son las que por medio de su elaboración contienen alcohol etílico.

- No alcohólicas: Estas son las que no poseen alcohol por medio de su proceso de transformación o proceso natural.

Bebidas no alcohólicas.

Se consideran bebidas no alcohólicas o refrescantes aquellas no fermentadas, carbonatadas o no, preparadas con agua potable o mineral, ingredientes

característicos y productos autorizados (aditivos, edulcorantes, colorantes, saborizantes, entre otros). ⁽⁴⁸⁾

Clasificación:

Bebidas refrescantes

Zumos de frutas

Bebidas estimulantes

Agua

Bebidas refrescantes.

Aquellas bebidas no fermentadas, carbónicas o no, preparadas con agua potable o mineral, a las que se ha añadido uno o varios de los siguientes ingredientes como zumos de frutas, extractos de frutas o partes de plantas comestibles, esencias naturales, agentes aromáticos, edulcorantes naturales; dióxido de carbono; agua potable; agua mineral. ⁽⁴⁹⁾

Dentro de las bebidas refrescantes están:

Bebidas aromatizadas: preparadas con agua potable (gaseada o no), edulcorantes, agentes aromáticos, esencias naturales y aditivos. ⁽⁴⁸⁾

Agua.

El agua destinada al consumo humano puede clasificarse según su origen en:

- Superficial: ríos y lagos.
- Subterráneo: manantiales y pozos.

Otra clasificación:

- Agua potable no envasada: agua del grifo.
- Agua potable embotellada.

3.4 AGUA ENVASADA. (47, 58)

Hay dos tipos principales de agua envasada: con gas y sin gas.

El agua con gas normalmente se obtiene mediante la disolución con gas de dióxido de carbono, aunque puede obtenerse carbonatada en forma natural a partir de algunos manantiales.

El agua sin gas (esto es sin carbonatar) se utiliza como agua de bebida.

3.4.1 CLASIFICACIÓN DEL AGUA ENVASADA.

- Según tipo de fuente de agua producto.

Agua natural.

Agua de manantial, mineral, artesana, aromatizada o de pozo se caracteriza por su pureza original tanto química como microbiológica. Su origen subterráneo le confiere minerales, oligoelementos y otros componentes con efectos sobre el cuerpo humano. (18, 29)

Agua de red pública.

Agua potable que se abastece en cada vivienda la cual está disponible según las redes de distribución del país.

- Según tipo de agua de fuente.

Agua artesiana.

Se llama así al perforar en la tierra o en la roca ubicado por encima del nivel freático hasta dar con el agua contenida a presión entre las capas subterráneas, para que esta encuentre salida y suba de nivel de manera natural. (43)

Agua de manantial.

Un manantial es un flujo natural de agua que surge del interior de la tierra desde un solo punto o por un área pequeña. Pueden aparecer en tierra firme o ir a dar a cursos de agua, lagunas o lagos. Los manantiales pueden ser permanentes o intermitentes, y tener su origen en el agua de lluvia que se filtra o tener un origen ígneo, dando lugar a manantiales de agua caliente. ⁽⁴⁾

Agua de pozo.

Agua de un orificio perforado, excavado por el hombre hasta interceptar el nivel de agua subterránea (el nivel freático, punto donde hallamos solo parte sólida y parte de agua). Puede ser extraída el agua hacia arriba bajo presión por medio de un cubo o mediante bombeo. ⁽⁶⁰⁾

Agua carbonatada o efervescente.

Agua mineral natural que, después de un posible tratamiento y de su envasado, se ha hecho efervescente mediante la adición de dióxido de carbono. ⁽¹⁹⁾

Agua fluorada.

Agua envasada que contiene flúor

Agua aromatizada o saborizada.

Se ha desarrollado un rango de productos en los cuales se añade al agua saborizantes o pequeñas cantidades de zumo de frutas. ⁽¹⁹⁾

- Según tipo de envase:**Envase retornable.**

Es aquel contenedor proyectado para ser utilizado más de una vez.

Envase no retornable.

Es aquel contenedor para ser utilizado una sola vez.

3.5 MATERIAS PRIMAS DEL AGUA SABORIZADA.

Tabla N°1. Acción Química de las Materias Primas en el Aguas Saborizadas Embotelladas.

MATERIA PRIMA	ACCIÓN QUÍMICA
Agua Natural	Agua potable para el consumo.
Ácido cítrico	Acidulante, Agente acidificante, Antioxidante, potenciador del sabor, Conservante
Sabor artificial o natural	Correctivo de sabor a fresa, uva, manzana, tamarindo, mandarina y lima-limón
Hexametáfosfato de sodio	Reforzadora de sabor
Vitamina E acetato	Agente solubilizante
Sucralosa	Edulcorante
Citrato de sodio	Regulador de pH
Citrato de potasio	Regulador de pH
Vitamina C	Regulador de pH
Vitamina B3	Energético
Vitamina B5	Energético
Acesulfame K	Edulcorante
Vitamina B6	Energético
Vitamina B12	Energético
EDTA	Agente quelante.
Benzoato de sodio	Agente conservante
Sorbato de potasio	Agente conservante
Propilenglicol	Agente conservante

3.5.1 Agua natural. (19, 37, 50)

Fuente de subterránea de agua, el cual debe cumplir los siguientes requisitos:

- Debe provenir de una fuente subterránea especificada y protegida de cualquier tipo de contaminación.
- Debe tener una composición física y química estable.
- Debe cumplir normas microbiológicas estrictas; en particular, la ausencia de bacterias y parásitos dañinos.
- Debe estar registrada por las autoridades competentes.

- Debe someterse a pruebas regulares en un laboratorio aprobado para asegurar el mantenimiento continuado de los criterios de calidad.
- Debe etiquetarse de forma apropiada con una declaración de un análisis oficial y debe mostrarse la procedencia del agua, su nombre registrado y el país de origen.

3.5.2 Ácido cítrico.

El ácido cítrico (ya sea como el monohidrato o material anhidro) es ampliamente utilizado en las formulaciones farmacéuticas y productos alimenticios, principalmente para ajustar el pH de las soluciones.

En productos alimenticios, ácido cítrico se usa como un potenciador del sabor para su agrio, sabor ácido. ⁽⁴⁵⁾

3.5.3 Sabor artificial o natural. ⁽⁵⁷⁾

Son sustancias definidas químicamente, obtenidas por procedimientos físicos microbiológicos o enzimáticos a partir de materias primas de origen vegetal, animal o microbiológico, que se presentan de forma natural o transformada.

Dentro de esta clase se encuentran:

- Sustancias aromatizantes/saborizantes artificiales: Son los compuestos químicos obtenidos por síntesis que no han sido identificados en productos de origen animal o vegetal.
- Sustancias aromatizantes/saborizantes idénticos a los naturales: Son las sustancias químicamente definidas obtenidas por síntesis ó las aisladas por procesos químicos a partir de materias primas de origen animal o vegetal, que presentan una estructura química idéntica a la de las sustancias presentes en dichas materias primas naturales (procesadas o no).

3.5.4 Hextametafosfato de sodio.

Actúa como sal secuestrante, neutra, reforzadora del sabor, esencias aromáticas, humectantes, suplementos nutricionales, ayuda de proceso, estabilizador y espesante, agente tensoactivo, producto sinérgico, texturizador y neutralizante. ^(45, 51)

3.5.5 Vitamina e acetato.

Se conoce como una antioxidante natural, utilizado como conservante de aroma. ⁽⁵¹⁾

3.5.6 Sucralosa.

La sucralosa se utiliza como un agente edulcorante. Tiene un poder edulcorante aproximadamente 300-1000 veces el de la sacarosa. No posee ningún valor nutricional, no promueve caries dentales. ⁽⁴⁵⁾

3.5.7 Citrato de sodio.

Se utiliza en bebidas, principalmente para ajustar el pH de soluciones. ⁽⁴⁵⁾

3.5.8 Citrato de potasio.

Agente alcalinizante. Utilizado en las bebidas como un agente secuestrante. ⁽⁴⁵⁾

3.5.9 Ácido ascórbico (vitamina c).

Utilizado para ajustar el pH. También se utiliza en los alimentos como antioxidante. ⁽⁴⁵⁾

3.5.10 Niacinamida (vitamina B₃).

La Vitamina B-3, nutriente hidrosoluble, aparece en varias formas y todas ellas pueden ser identificadas como niacina, importante para la liberación de energía de los macronutrientes. ⁽⁴⁵⁾

3.5.11 Pantotenato de calcio (vitamina B₅).

El ácido pantónico o pantonenato de calcio es una vitamina natural que ayuda en la liberación de energía en las células y ayuda a mantener un sistema nervioso sano. ⁽⁷⁾

3.5.12 Acesulfame K.

Utilizado como un agente edulcorante intenso, un sustituto del azúcar en formulaciones compuestas. ⁽⁴⁵⁾

3.5.13 Clorhidrato de piridoxina (vitamina B₆).

Vitamina hidrosoluble que pertenece al complejo de vitaminas B. se presenta como piridoxina que en su forma activa es una coenzima que interviene en múltiples procesos químicos del cuerpo, dirigidos a la síntesis de neurotransmisores, ayudando al mantenimiento del equilibrio de sodio y potasio en el organismo. ⁽³³⁾

3.5.14 Cianocobalamina (vitamina B₁₂).

Es importante para el metabolismo, ayuda a la formación de glóbulos rojos en la sangre y al mantenimiento del sistema nervioso central. ⁽³⁷⁾

3.5.15 Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA).

Se utiliza como agente quelante, disminuyendo la dureza del agua evitando que se desestabilice la fórmula. ⁽⁴⁵⁾

3.5.16 Benzoato de sodio.

Se utiliza principalmente como un conservante antimicrobiano en alimentos. Se produce como polvo blanco granular o cristalino, ligeramente microscópico, inodoro con un sabor dulce. ⁽⁴⁵⁾

3.5.17 Sorbato de potasio.

Es un conservante antimicrobiano, con antibacteriano y propiedades antifúngicas utilizados en productos farmacéuticos, alimentos, preparaciones entéricas, y cosméticos. ⁽⁴⁵⁾

3.5.18 Propilenglicol.

El propilenglicol es ampliamente utilizado como disolvente, agente de extracción, y conservante. Se usa en la industria alimenticia como portador de emulsiones y como vehículo de sabores. ⁽⁴⁵⁾

3.6 IMPORTANCIA DE AGUA POTABLE. ^(5, 21)

El agua es uno de los recursos naturales más importantes e indispensables para todas las formas de vida, entre estas nosotros los seres humanos. Las culturas ancestrales de todo el mundo han reconocido la relación que los seres humanos tenemos con la Madre Tierra y la responsabilidad y necesidad de proteger el agua. El agua forma parte de nuestras células, sangre, digestión y eliminación de desechos. El agua también lubrica las articulaciones. No podemos vivir más de unos pocos días sin agua.

En las funciones que permiten a los organismos manejar la energía para sintetizar y degradar compuestos, el agua juega un papel determinante. Así mismo, los compuestos orgánicos, fuente de energía, se transportan a través del agua. Los productos de desecho de los organismos también utilizan al agua como un vehículo. Podríamos decir que cualquier actividad metabólica está íntimamente ligada a la molécula de agua. Por otra parte, los organismos establecen íntimas y trascendentes relaciones con el medio ambiente. El agua, gracias a su capacidad calorífica, desempeña un papel muy importante en la regulación térmica del clima, haciendo que las variaciones sean menos bruscas, de lo que serían si no existiese el agua. Dentro del organismo el agua, tiene

también esta importante función: regular la temperatura. La liberación de vapor de agua como sudor es vital para la conservación de la temperatura corporal.

Los organismos tienen estructuras que les permiten 'captar' información acerca del medio que les rodea. Los órganos sensoriales no podrían captar señales olfativas y gustativas si las moléculas que perciben no fueran transportadas por el agua. Las funciones reproductoras y su transporte, están también estrechamente ligadas al agua.

El agua actúa en el organismo siendo una fuente vital como:

- Beber agua ayuda a aumentar y bajar de peso, para la primera se toma agua sin límites durante las comidas la cual evita disminuir la producción de saliva y demorará los procesos digestivos; para la segunda es aconsejable beber agua una hora antes o dos después de haber ingerido los alimentos. Así apoyas a la digestión de la grasa depositada en el organismo disminuyendo así el sobrepeso.
- La adición de agua a las bebidas azucaradas una persona bebe durante el día no va a hacer una diferencia, pero que la sustitución de las bebidas dulces con agua podría ayudar a evitar el desorden metabólico como la enfermedad de diabetes.
- Piel. Una buena hidratación conserva la elasticidad de la piel, la suavidad y la coloración, esto sucede porque el agua limpia las células de la dermis por dentro y por fuera.
- Músculos y articulaciones. Además del esqueleto, tus músculos y articulaciones te permiten mantenerte en pie y moverte para desarrollar

todas tus actividades diarias, el agua ayuda a proteger las articulaciones y a mantener el apropiado funcionamiento de los músculos.

- Temperatura. Gracias al agua el cuerpo puede modular su temperatura. El líquido dentro del cuerpo contribuye a disipar el calor (mediante el sudor). Cuando se calienta demasiado, el agua se elimina por medio de la sudoración eliminando así el calor del cuerpo. Pero si el agua que se pierde no se repone, el cuerpo se puede sobre calentar, lo cual resulta peligroso.
- Riñones. El agua es esencial para estos órganos del cuerpo, les ayuda a remover desechos, toxinas y nutrimentos en exceso. Los riñones de una persona bien hidratada filtran alrededor de 180 litros de agua diariamente.
- Cerebro. Una ligera deshidratación puede deteriorar la capacidad de concentración de una persona. La pérdida de más del 2% de peso corporal por deshidratación afecta las capacidades de proceso del cerebro y merma la memoria a corto plazo.
- Corazón. El agua normaliza la presión sanguínea y es vital para el buen funcionamiento del corazón. Una deshidratación disminuye el gasto cardiaco, lo cual puede causar un incremento de la frecuencia cardiaca y una disminución de la presión arterial.
- Tracto digestivo. El agua contribuye al proceso de digestión de los alimentos. Disuelve los nutrientes para que puedan ser absorbidos en el torrente sanguíneo y ayuda a mejorar la digestión.

3.7 CANTIDAD RECOMENDADA DE AGUA POTABLE.

Tabla N°2. Cantidad recomendada del consumo de agua diario para niños y los jóvenes.

ESCALA DE EDAD	CONSUMO DE BEBIDAS DIARIO ADECUADO.
1-3 años	4 vasos
4-8 años	5 vasos
9-13 años	8 vasos para los niños 7 vasos para las niñas
14-18 años	11 vasos para los niños 8 vasos para las niñas

En las diferentes funciones (respiración, transpiración, orina, heces, etc.) el hombre pierde grandes cantidades de agua (al menos medio litro liberado en forma de vapor y un litro y medio en desechos) que deben ser restituidas; para ello se debe beber y tomar agua en los diferentes alimentos que se ingieren (aproximadamente 2 litros en los alimentos y medio litro sintetizado en diferentes procesos metabólicos).

La cantidad de agua que necesitamos depende del tamaño de nuestro cuerpo, actividad física, el tiempo y el consumo de cafeína. La mayoría de los hombres y las mujeres necesitan unos 8 a 12 vasos de agua por día. Los niños necesitan menos porque son más pequeños.

Aproximadamente el 70 - 80% del consumo total de agua de las personas proviene del agua y de otras bebidas; el resto se obtiene a partir de los alimentos.

a. CONSECUENCIAS DE AGUA POTABLE CONTAMINADA. ⁽⁴⁴⁾

La disponibilidad de agua permite establecer un medio higiénico que evita o limita la propagación de muchas enfermedades infecciosas tanto entre los seres humanos y/o animales. Sin embargo, el agua es asimismo un importante

vehículo de transmisión de muchas enfermedades que han afectado a los seres humanos durante siglos.

Las enfermedades vinculadas con la falta de higiene se caracterizan por la escasez o la inaccesibilidad del agua. Donde quiera que ocurra esto hay siempre una alta incidencia de enfermedades cutáneas tales como la tiña, el impétigo y de enfermedades oculares tales como el tracoma y la conjuntivitis.

Estas enfermedades ocurren cuando el agua que ha sido contaminada por heces, y al estar contaminada sirve como hábitat a los agentes patógenos o a los huéspedes intermediarios, en los cuales ciertos parásitos pasan parte de su ciclo de vida. La posible presencia de microorganismos patógenos es la razón principal de que se desinfecten los sistemas de abastecimiento de agua potable. Las enfermedades son transmitidas por la ingestión directa, es decir por el consumo de agua potable contaminada, prácticas higiénicas deficientes o de forma indirecta con los alimentos o bebidas que han sido alterados con agua contaminada y por la ruta fecal-oral.

Algunas enfermedades tales como el cólera, la fiebre tifoidea o la shigelosis pueden manifestarse como letales epidemias, mientras que otras son principalmente endémicas y producen efectos crónicos y debilitantes. Tanto el exceso de agua, como su escasez o su calidad deficiente, afectan a la salud y el bienestar de los seres humanos.

Muy poca ingesta de agua puede producir deshidratación y los siguientes síntomas:

Fatiga

Dolor de cabeza

Boca seca,

Debilidad muscular

Mareo

Sensación de mareo

b. TRATAMIENTO DEL AGUA POTABLE.

La captación, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua de consumo conllevan la adición deliberada de numerosas sustancias químicas (aditivos directos) para mejorar la inocuidad y calidad del agua en beneficio de los consumidores. Además, el agua está en contacto permanente con tuberías, válvulas, grifos y superficies de depósitos, todos los cuales pueden aportar más sustancias químicas al agua (aditivos indirectos). ⁽²⁷⁾

Clasificación de procesos de tratamiento del agua en función de su complejidad técnica:

Cloración.

La finalidad principal de la cloración es la desinfección microbiana. No obstante, el cloro actúa también como oxidante y puede eliminar o ayudar a eliminar algunas sustancias químicas y formar productos insolubles que pueden eliminarse mediante una filtración posterior; y puede oxidar especies disueltas a formas más fáciles de eliminar. Un inconveniente del cloro es su capacidad de reaccionar con la materia orgánica natural. No obstante, la formación de subproductos puede controlarse optimizando el sistema de tratamiento. ⁽²⁷⁾

Filtración. ⁽²⁷⁾

Las partículas pueden separarse de las aguas brutas mediante filtros rápidos por gravedad, horizontales, o a presión, o filtros lentos de arena que es un proceso biológico.

Filtración por procesos físicos:

- **Filtros Rápidos por Gravedad.**

Suelen utilizarse para eliminar flóculos de aguas coaguladas, así como para reducir la turbidez

- **Prefiltros.**

Pueden utilizarse antes de someter el agua a otros tratamientos; la principal ventaja de la pre-filtración es que al pasar el agua por el filtro, además de por filtración, se eliminan partículas mediante sedimentación por gravedad.

- **Filtros a Presión.**

Se utilizan a veces cuando es necesario mantener una carga de presión para evitar la necesidad de impulsar el agua al sistema mediante bombeo. Su operación y funcionamiento son, por lo general, como los descritos para el filtro rápido por gravedad, y se necesitan instalaciones similares para retirar el lodo diluido.

- **Filtros lentos de arena.**

Sólo son adecuados para aguas de turbidez baja o aguas sometidas a filtración previa. Se utilizan para separar algas y microorganismos, incluidos los protozoos, y, precedidos de microtamizado o filtración gruesa, para reducir la turbidez (incluidas las sustancias químicas adsorbidas). La filtración lenta en arena elimina eficazmente las sustancias orgánicas, incluidos algunos plaguicidas y el amoníaco.

Aireación.

Los procesos de aireación están diseñados para retirar los gases y compuestos volátiles mediante arrastre con aire. ⁽²⁷⁾

Coagulación química.

Es adecuada para eliminar determinados metales pesados, sustancias orgánicas de solubilidad baja, así como también determinados plaguicidas organoclorados. ⁽²⁷⁾

Adsorción sobre carbón activado.

El carbón activado se utiliza para eliminar del agua plaguicidas y otras sustancias orgánicas, compuestos que producen sabores y olores, cianotoxinas y carbono orgánico total. ⁽²⁷⁾

Intercambio de iones.

El intercambio de cationes puede utilizarse para eliminar determinados metales pesados. Además para la eliminación de iones nitrato, las resinas aniónicas pueden utilizarse para eliminar arsénico y selenio. ⁽²⁷⁾

Ozonización.

El ozono reacciona con las sustancias orgánicas naturales y aumenta su biodegradabilidad. Para evitar la proliferación no deseable de bacterias durante la distribución, la ozonización se complementa normalmente con un tratamiento posterior, para eliminar sustancias biodegradables, seguido de la aplicación de una concentración residual de cloro, ya que el ozono no produce un efecto desinfectante residual, degradando eficazmente una amplia gama de plaguicidas y sustancias orgánicas. ⁽²⁷⁾

Procesos de membrana.

Los más importantes en el tratamiento del agua son la ósmosis inversa, la ultrafiltración, la microfiltración y la nanofiltración. Se han aplicado tradicionalmente a la producción de agua para aplicaciones industriales o

farmacéuticas, pero están aplicándose ahora al tratamiento de agua de consumo.

Procesos a presión alta.

Las membranas de nanofiltración permiten el paso de iones monovalentes como los de sodio o potasio, pero rechazan una proporción alta de iones divalentes, como los de calcio y magnesio, y las moléculas orgánicas de peso molecular mayor que 200. Las presiones de trabajo típicas son de alrededor de 5 bar. La nanofiltración puede eliminar eficazmente compuestos orgánicos y con color. ⁽²⁷⁾

Procesos a presión baja.

La microfiltración es una extensión directa de la filtración convencional hasta tamaños menores que un micrometro. Se ha utilizado para el tratamiento del agua, en combinación con la coagulación, para eliminar carbono orgánico disuelto y para mejorar el flujo. ⁽²⁷⁾

3.8 PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS.

Todas las aguas embotelladas deben ser seguras para su bebida y por consiguiente, requieren la ausencia de cualquier microorganismo patógeno (causante de enfermedades). Esto se controla mediante la comprobación de la ausencia de los microorganismos indicadores específicos en la legislación. Algunas aguas embotelladas pueden sufrir un tratamiento para eliminar cualquier bacteria dañina y hacerlas seguras para el consumo. ⁽²⁷⁾

3.8.1 Coliformes Totales y Fecales. ^(17, 36)

La denominación de Coliformes se le otorga a todo aquel grupo de bacterias que tienen ciertas características bioquímicas en común y son de mucha importancia como indicadores de contaminación del agua y de los alimentos. El

término Coliformes proviene de *Escherichia coli* (*E. coli*) de la bacteria principal de este grupo, el cual es la *Escherichia coli* como ya se sabe, es de origen fecal; para distinguir a las demás que no son de origen fecal se utiliza el término de Coliformes Totales y a los de origen intestinal o fecal Coliformes Fecales. Estos términos ayudan mucho para la diferenciación, ya que otorga más veracidad y un alto grado de certeza si la contaminación que presenta el agua es de origen fecal.

Las investigaciones ecológicas han demostrado que *E. coli* proviene del tracto intestinal del hombre y de los animales de sangre caliente, si puede sobre vivir e incluso multiplicarse en otros nichos apropiados. Por lo tanto, la presencia de esta bacteria indica que puede haber existido contaminación fecal y que el consumidor podría expuesto a patógenos entéricos cuando ingiere el alimento. Para la evaluación higiénica de alimentos crudos o de productos que no habían sido sometidos al tratamiento de inocuidad completo mediante calor, *E. coli* es el microorganismo índice más válido.

Se utiliza a veces también la denominación coliformes fecales refiriéndose a los microorganismos que crecen y producen gas a partir de la lactosa en un medio que contiene sales biliares u otros agentes selectivos equivalentes y que se incuba a 44-45°C

La especie *Escherichia coli* es considerada generalmente como integrante de la flora normal del tracto intestinal del hombre y de los animales. La temperatura óptima de crecimiento del microorganismo es de 37°C, con un intervalo de crecimiento de 10 a 40°C. Su pH óptimo de crecimiento es de 7.0 a 7.5 con un pH mínimo de crecimiento de valor de 4.0 y un pH máximo de crecimiento de valor de 8.5. Este microorganismo es relativamente termosensible y puede ser

destruido con facilidad a temperaturas de pasteurización y también mediante la apropiada cocción de los alimentos.

3.8.2 Microorganismos Aerobios Mesófilos. (7, 9, 38, 53)

En este grupo se incluyen todas las bacterias, mohos y levaduras capaces de desarrollarse a 30° en las condiciones establecidas. Este recuento se estima la microflora total sin especificar tipos de microorganismos. Refleja la calidad sanitaria de un alimento, condiciones de manipulación, las condiciones higiénicas de la materia prima. Un recuento bajo de aerobios mesofilos no implica o no asegura la ausencia de patógenos o sus toxinas, de la misma manera un recuento elevado no significa presencia de flora patógena. No son recomendados recuentos elevados. Un recuento elevado puede significar:

Excesiva contaminación de la materia prima.

Deficiente manipulación durante el proceso de elaboración.

La posibilidad de que existan patógenos.

La inmediata alteración del producto.

Los métodos que se basan en el cultivo de microorganismos en medios sólidos (agar), consisten en poner en contacto las bacterias que contiene la muestra problema con un medio adecuado en el que puedan desarrollar.

La viabilidad es la capacidad del microorganismo para multiplicarse en un medio sólido formando una colonia. Durante el período de incubación, se supone que cada bacteria viable es capaz de originar una colonia macroscópica que será utilizada para realizar el recuento.

Existen dos métodos para el recuento de bacterias viables en placa, siendo el de uso más frecuente el método de “pour plate” o recuento estándar en placa.

Este método consiste en sembrar cajas de petri con 1 ml de muestra (y de sus diluciones) y agregar de 10 a 12 ml de agar nutritivo estéril fundido (teniendo la precaución de dejarlo enfriar hasta 44-46 grados). Se mezcla rápidamente y, una vez solidificado el agar, se incuban las placas durante 7 días a 20 grados.

El segundo método es de siembra en placa por extensión y consiste en extender sobre la superficie del agar en la placa, un volumen no mayor a 0,1 ml de la dilución correspondiente. Para ello se utiliza una espátula de Drigalsky estéril. Se incuba de la misma manera que las placas de pour plate, y el recuento y las consideraciones que se hacen a continuación valen también para este método. Para obtener resultados estadísticamente significativos es necesario contar placas que contengan entre 30 y 300 colonias. Para que ello sea posible, en el momento de la siembra debe tenerse una idea aproximada del número de bacterias presentes en la muestra a fin de realizar las diluciones adecuadas.

La cuantificación de este grupo microbiano permite estimar de forma general la carga microbiana presente en una muestra; un resultado elevado no ha de ir necesariamente unido a la presencia de microorganismos patógenos o toxinas ni, por el contrario, un bajo recuento en el número de colonias de estas características se relaciona siempre con la ausencia de patógenos. Si bien es cierto no aporta datos concretos sobre el tipo de especies predominantes; su conocimiento siempre es válido, ya que refleja de la calidad sanitaria y también suele proporcionar información con respecto a la existencia de prácticas incorrectas, tales como vertidos o manipulación inadecuada.

Por tanto, y considerando las reservas anteriormente comentadas, es necesario siempre determinar la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos y

extraer las conclusiones adecuadas de dicha información, sin que ello signifique obviar otros análisis de mayor especificidad.

3.8.3 *Pseudomonas aeruginosa*.

Clasificado como bacilo aerobios Gram negativo. Las especies del género *Pseudomonas* abarcan una porción sustancial de la microflora de los microorganismos saprofitos que habitan los suelos, aguas dulces, las aguas subterráneas, los entornos marinos y muchos hábitats naturales, especialmente en las plantas. Este organismo a menudo está presente en las heces humanas, pero en cantidades muchos menores que los organismos coliformes. Es un germen patógeno no de tipo oportunista que afecta a los niños muy pequeños o a los adultos de edad avanzada, o a las personas debilitadas a causa de alguna enfermedad, y frecuentemente se pueden aislar de personas que padecen infecciones del tracto urinario o quemaduras en la piel. Es común que se encuentre en el agua natural, generalmente en presencia de organismos coliformes. No obstante, en el agua potable puede estar presente aun cuando no haya organismos coliformes; puede que se deba, a que determinados materiales que se emplean en la construcción de sistemas de distribución y de redes de tuberías favorecen el desarrollo de los mismos. Aunque no deben ignorarse la presencia de este microorganismo en el agua potable, en los exámenes sistemáticos del agua para determinar la presencia de contaminación. ⁽⁵⁸⁾

Para la detección de *Pseudomonas aeruginosa* utilizar el agar cetrimide; medio utilizado para el aislamiento selectivo de *Pseudomonas aeruginosa* Farmacopeas Europea, Japonesa y de los Estados Unidos de Norteamérica (EP, JP y USP respectivamente). El agar *cetrimide* permite el crecimiento selectivo de *Pseudomonas aeruginosa* y estimula la formación de pigmentos. En la cual la peptona sirve como fuente de nitrógeno, y el glicerol se utiliza como

fuentes de carbono y energía. La producción de piocianina, piloverdina y piorrubina son estimuladas mediante el cloruro de magnesio y el sulfato potásico en el medio. La cetrimida (bromuro de cetil trimetil amonio) es un compuesto de amonio cuaternario que inhibe una amplia variedad de otros organismos, incluidos otras determinadas especies de *Pseudomonas* y organismos relacionados. El crecimiento microbiano se observa las características de las colonias y la producción de pigmentos. La presencia de color verde-azulado corresponde a la producción de piocianina, mientras que un color verde corresponde a la producción de pioverdina y un color rosa claro, rojizo o marrón oscuro corresponde a la producción de piorrubina. ⁽³⁴⁾

3.8.4 *Escherichia coli* (*E. coli*). ^(2, 20, 33, 34)

Bacteria Gram negativa de la familia de las enterobacteriacias. Las enfermedades diarreicas y otras enfermedades gastrointestinales relacionadas, son una de las causas más importantes de enfermedad y muerte en todo el mundo, especialmente entre lactantes y niños pequeños. Las principales causas de enfermedad diarreica por *Escherichia coli*, son el acceso limitado o mala calidad del agua, poca higiene de los alimentos y fallas en el saneamiento básico. La *Escherichia coli* es un miembro dominante de la flora intestinal humana. Algunas cepas son patógenas por su capacidad de poseer factores de virulencia específicos, tales como la enterotoxina y/o fimbrias adherentes, que están genéticamente codificados por cromosomas, plásmidos y bacteriófagos.

Para la detección de *Escherichia coli*, se utilizará el medio E.C. Medio utilizado para el recuento de coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli* en agua, alimentos y otros materiales. En el medio de cultivo la tripteína es la fuente de péptidos, aminoácidos y nitrógeno. La lactosa es el hidrato de carbono fermentable y favorece el desarrollo de bacterias coliformes, las sales biliares inhiben el crecimiento de la flora acompañante Gram positiva, las sales

fosfato constituyen un sistema buffer que impide que los productos ácidos originados por la fermentación de lactosa afecten el crecimiento microbiano y el cloruro de sodio mantiene el balance osmótico. Se consideran resultado positivo el crecimiento bacteriano y la producción de gas.

Luego se utiliza un medio selectivo y diferencial el cual es E.M.B. Agar (con Eosina y Azul de Metileno), la peptona es la fuente nutritiva y la lactosa es el hidrato de carbono fermentable. La combinación utilizada de eosina y azul de metileno, inhibe el desarrollo de microorganismos Gram positivos y de bacterias Gram negativas; también permite diferenciar bacterias fermentadoras y no fermentadoras de lactosa. El agar es el agente solidificante. Los microorganismos fermentadores de lactosa, originan colonias de color azulado-negro, con brillo metálico o mucosas. Las colonias producidas por microorganismos no fermentadores de lactosa son incoloras. También, pueden crecer especies de *Candida albicans* y se observan como colonias rosadas y puntiformes; la siembra en profundidad permite el desarrollo de clamidosporas en *Candida albicans*, *Enterococcus spp.* crece en este medio como colonias puntiformes y transparentes, mientras que *Acinetobacter spp.* y otras bacterias oxidativas se observan como colonias de color azul lavanda; esto puede ocurrir aunque las cepas no sean capaces de acidificar a partir de lactosa al 0.5% y ello se debe a la incorporación de azul de metileno a sus membranas. En este medio se obtiene además, un buen desarrollo de especies de *Salmonella* y *Shigella*.

- **MÉTODOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.**

Método de Filtración por Membrana. (23, 41, 42)

En la técnica de filtración por membrana, el grupo coliformes se define como todas las bacterias aeróbicas y anaerobias facultativas, Gram negativas, no

esporulados que desarrollan una colonia roja con brillo metálico dentro de 24 horas de incubación en un medio tipo Endo conteniendo lactosa. El grupo coliformes produce aldehydos por la fermentación de la lactosa. *E. coli* bacteria perteneciente al grupo coliformes, que en un medio adecuado y a una temperatura restrictiva de $44,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$, fermenta la lactosa produciendo ácido, gas, posee actividad β -D-glucoronidasa y actividad triptofanasa. Son negativas a la actividad oxidasa y ureasa. Utilizaremos este método porque al compararlo con los otros dos métodos Método de Tubos Múltiples, Método de Recuento en Placa); al momento de hacer los análisis, este método tiene ciertas ventajas sobre estos, como por ejemplo que es mucho más sencillo y práctico de llevar a cabo, nos da resultados más directos, es más preciso y con él se pueden analizar grandes volúmenes de muestra con bajas concentraciones de microorganismos.

3.9 PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS.

3.9.1 Sabor y Olor. (2, 3, 6, 13, 58)

Se aplica por contaminantes del agua potable que afectan de forma negativa a las cualidades estéticas del agua, como el olor y apariencia. No se conocen efectos adversos para la salud y por tanto estas normas secundarias no son obligatorias. Sin embargo la mayor parte de los sistemas de agua cumplen con los límites.

El olor y sabor no son por lo común un problema hasta que saltan las quejas del consumidor. Por experiencia de los especialistas del agua potable han aprendido los inconvenientes de olor y sabor son la primera señal de alarma de un posible riesgo a la salud. La queja mayoritaria del consumidor de agua es el sabor a cloro, cuando el umbral del olor es algunas veces de tan solo de 0,2 a 0,4 mg/L, a un nivel normal de pH. En general, los contaminantes del agua son

atribuibles a la naturaleza o al uso humano. El sabor y olor en el agua se deben a una gran variedad de sustancias, como son los minerales, metales y sales del suelo, los constituyentes de aguas residuales y los productos finales de las reacciones biológicas.

Los inconvenientes de olor y sabor son más frecuentes en aguas superficiales que agua subterráneas. En las aguas superficiales, los problemas de sabor y olor se deben a algas u otros microorganismos. Olor y sabor son por lo tanto importantes por razones estéticas (como medida de aceptación del agua), con un impacto pequeño en la fiabilidad del agua pero no deben ser ignorados. En el caso de las aguas saborizadas el sabor de esos productos tienen que ser aceptados por el consumidor los cuales el sabor tiene que ser según lo que indica en la etiqueta.

El Sabor es una Prueba organoléptica la cual se utiliza el sentido del gusto, el sabor abarca un complejo de sensaciones olfativas, gustativas y táctiles, originadas por el estímulo de terminaciones nerviosas situadas en la lengua y en la cavidad nasal y bucal. El método de análisis sensorial, la muestra de agua depositada en la boca sometiéndose al sentido del gusto. Fisiológicamente, los sentidos del gusto y el olfato están íntimamente relacionados ya que las papilas linguales y las olfativas detectan estímulos simultáneos y complementarios. Prueba organoléptica, el agua es un medio neutro, en su forma pura el agua no produce sensaciones olfativas y gustativas. Estos sentidos proporcionan el primer aviso de riesgos ambientales (si existe mal olor o un color no característico al agua ya sea turbidez o coloración).

3.9.2 Temperatura. (6, 58)

El agua posee muchas cualidades térmicas importantes. No está sometida a fluctuaciones de temperatura rápidas ya que puede absorber o perder grandes

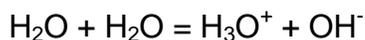
cantidades de calor con cambios relativamente pequeños de temperatura. La temperatura del agua cambia gradualmente como consecuencia de cambios estacionales. La temperatura del aire circulante influirá más en las masas pequeñas de agua, que en las grandes. Un abastecimiento ideal de agua tendrá, en todo momento, una temperatura casi constante o una variación de temperatura mínima. Las condiciones reales, no siempre son las recomendadas. La contaminación térmica se cita a menudo como causa de grandes variaciones en los suministros de agua. Mucho de los problemas de contaminación térmica son consecuencia de actividades antropogénicas y otros problemas de calidad son el resultado de fluctuaciones naturales de temperatura.

La temperatura no se utiliza normalmente para evaluar el agua más allá de la preferencia de la mayor parte de las personas por el agua de bebida fría; la temperatura tiene poca importancia directa en los suministros públicos de agua. Las variaciones de temperatura afectan a la solubilidad de sales y gases en agua y en general a todas sus propiedades, tanto químicas como a su comportamiento microbiológico. La medida de la temperatura de un agua es un método muy simple y sólo requiere la inmersión de un termómetro convencional o electrónico en el fluido, un tiempo corto (generalmente, menos de 1 minuto) hasta lograr el equilibrio térmico. Debe efectuarse en el momento de la toma de muestra.

3.9.3 pH₍₃₀₎

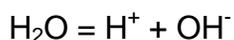
La molécula de agua, está polarizada, es decir, que presenta una cierta separación de las cargas que le provoca una deformación y un momento dipolar. Además, esta separación de cargas puede dar lugar, y de hecho así ocurre, a que el átomo de hidrógeno (con carga parcial positiva) tienda a disociarse del átomo de oxígeno (con carga parcial negativa). De este modo, de

algunas moléculas de H_2O salta un átomo de hidrógeno hacia una molécula vecina provocando la autoionización de la molécula según el proceso:



Con lo que se formarían dos iones, uno cargado positivamente, H_3O^+ , denominado ion hidronio, y otro cargado negativamente, denominado en este caso ion hidroxilo, OH^- . En realidad, puede suponerse que estos iones no se encuentran en el seno del agua como especies aisladas sino hidratadas por otras moléculas de agua no disociadas, formando las especies iónicas $\text{H}_3\text{O}^+(\text{H}_2\text{O})_n$ y $\text{OH}^-(\text{H}_2\text{O})_n$, representando n un número variable de moléculas de agua. De cualquier forma a 25°C la concentración de iones hidronio e hidroxilo en agua pura es $1 \times 10^{-7} \text{ mol l}^{-1}$ en cada ion.

La ecuación de autoionización del agua podría escribirse abreviadamente como:



Si se aplica la ley de acción de masas, se deduce que la constante de equilibrio del proceso es:

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

Indicando los corchetes concentraciones en mol l^{-1} . Dado que la concentración de H_2O en el agua pura es muy alta (55,4M) variará mínimamente ante su ionización. Por ello, operando en la ecuación anterior se tiene:

$$K_{\text{eq}} \cdot 55,4 = K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Al producto del primer miembro de la ecuación se le denomina producto iónico del agua K_w , siendo su valor igual al del producto de las concentraciones $[\text{H}^+]$ y $[\text{OH}^-]$, que es igual a 10^{-14} . Este producto iónico del agua es la base para establecer la escala de pH que se define como el valor negativo del logaritmo decimal de la concentración de ión hidrógeno.

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+]$$

El pH del agua está controlado por el equilibrio alcanzado por los compuestos disueltos en el sistema.

Para la determinación de pH se utiliza el potenciómetro. El potenciómetro consiste en dos electrodos, uno de los cuales tiene una membrana sensible a la H_3O^+ . Estos electrodos miden H_3O^+ como una diferencia de potencia eléctrica entre ellos. Esta diferencia de potencial es indicada como valores de pH en una pantalla o escala que posee el potenciómetro. El aparato debe calibrarse antes de usarlo, con dos soluciones de pH conocido. Este instrumento proporciona valores muy precisos.

También puede medirse el pH de una solución mediante el uso de papel indicador de pH, el cual está impregnado con una mezcla de sustancias llamadas indicadores, cuyo color varía con los cambios de pH.

3.9.4 Sólidos Totales Disueltos

Todos los contaminantes del agua que no sean gases, contribuyen al contenido de los sólidos. Los sólidos pueden estar en el agua, bien en suspensión o bien en dilución. Algunos sólidos disueltos se pueden percibir por los sentidos, pero estos se tratan más apropiadamente en la categoría de parámetros químicos. ⁽⁵¹⁾

El parámetro sólido se utiliza para evaluar y medir todos los sólidos disueltos y en suspensión del agua. El total de sólidos disueltos (TDS): el valor de una muestra de agua se refiere a los sólidos en dilución. El límite superior recomendado es de 500mg/L. ⁽⁵¹⁾

Se puede describir la potenciometría como la medición de un potencial en una celda electroquímica. Es el único método electroquímico en el que se mide directamente un potencial de equilibrio termodinámico y en el cual

esencialmente no fluye corriente neta. El instrumental necesario para las medidas potenciométricas comprende un electrodo de referencia, un electrodo indicador y un dispositivo de medida de potencial. ⁽⁵²⁾

En muchas aplicaciones es deseable que el potencial de media celda de uno de los electrodos sea conocido, constante y completamente insensible a la composición de la solución en estudio. Un electrodo con estas características, se denomina electrodo de referencia. Un electrodo de referencia debe ser fácil de montar, proporcionar potenciales reproducibles y tener un potencial sin cambios con el paso de pequeñas corrientes. Dos electrodos comúnmente utilizados que satisfacen estos requisitos son el Electrodo de Calomel y el Electrodo de Plata-Cloruro de Plata. ⁽⁵²⁾

3.9.5 Turbidez ^(13, 41, 56)

En la Turbidimetría se mide la intensidad de la luz transmitida, se determina la cantidad de luz retenida por la materia en suspensión. Por esta razón, en principio, cualquier colorímetro o espectrofotómetro se puede emplear para realizar mediciones turbidimétricas. Para conseguir la sensibilidad máxima, será necesario emplear una longitud de onda que no sea fuertemente absorbida por ninguno de los solutos coloreados presentes en la fase líquida. A parte de esto, la longitud de onda no tiene una importancia crítica, aunque debe recordarse que la dispersión es más intensa con las radiaciones de longitudes de onda más cortas.

La turbidez es una propiedad que ayuda a cuantificar la cantidad de luz que atraviesa una columna de agua con partículas orgánicas dispersas (incluyendo algas) y partículas inorgánicas. La dispersión de la luz se incrementa con la carga de partículas en suspensión. La turbidez se mide en Unidades Nefelométricas de Turbidez (NTU), pero también se pueden medir en Unidades

de Turbidez de Jackson (JTU). Por lo tanto, en todos los procesos en los que se utiliza la desinfección, la turbiedad siempre debe ser baja, de preferencia por debajo de 1 NTU, para conseguir una desinfección efectiva. La turbiedad por encima de 5 NTU (5 JTU) puede ser perceptible y en consecuencia generar reparos por parte del consumidor.

La turbidez juega un papel importante en la calidad del agua de consumo humano porque una de las primeras impresiones que se perciben es la transparencia. La turbidez también está compuesta por constituyentes orgánicos e inorgánicos y esas partículas orgánicas pueden contener microorganismos.

CAPITULO IV
DISEÑO METODOLOGICO

4.0 DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de Estudio. Experimental y prospectivo

Experimental: porque se hicieron pruebas de laboratorio a las respectivas muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Prospectivo: debido a que los datos que se analizaron pueden ser utilizados en el futuro como antecedentes.

4.2 Investigación bibliográfica

Se realizó en:

Biblioteca de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador Dr. Benjamín Orozco

Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de Alimentos

Biblioteca de la Facultad de Agronomía de la Universidad de El Salvador

Biblioteca de la Universidad José Matías Delgado

Biblioteca de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas

Biblioteca de la Universidad Evangélica de El Salvador

Biblioteca de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer

Biblioteca de la Universidad Nueva San Salvador

Internet

4.3 Investigación de campo

Diagnóstico:

Se realizó una encuesta dirigida a las personas que visitan los tres supermercados ubicados en Metrocentro y Metrosur. San Salvador; para determinar el grado de aceptación y los sabores de mayor preferencia de las aguas saborizadas embotelladas por parte de la población. (Ver anexo N° 4).

4.3.1 Universo:

Aguas saborizadas embotelladas de las diferentes marcas comercializadas en los supermercados de Metrocentro y Metrosur. San Salvador

Tipo de Muestreo:

Muestreo Dirigido y Puntual

Se seleccionaron las muestras de aguas saborizadas embotelladas según el criterio personal de los encuestadores a partir de los resultados obtenidos del diagnóstico previo a la investigación (Ver anexo N° 4), con el objetivo primordial de conocer las marcas de aguas saborizadas embotelladas que existen en el mercado y una vez identificadas, determinar los sabores de cada marca que son de mayor preferencia para la población.

4.3.2 Muestra

Dos marcas de Agua Saborizada Embotellada

Marca alpina (en sus sabores fresa, manzana, uva, mandarina, tamarindo y lima-limón) siendo los tres sabores de mayor preferencia por parte de la población: fresa, manzana y uva.

Marca Salvavidas (en sus sabores fresa, kiwi/fresa, mandarina, Melocotón-mango, té verde, manzana verde, y toronja) siendo los sabores de mayor preferencia para la población: Fresa y Mandarina.

Se tomaron un total de treinta muestras a partir de los sabores de mayor preferencia obtenidos de los resultados de las encuestas realizadas a la población.

Toma de Muestra

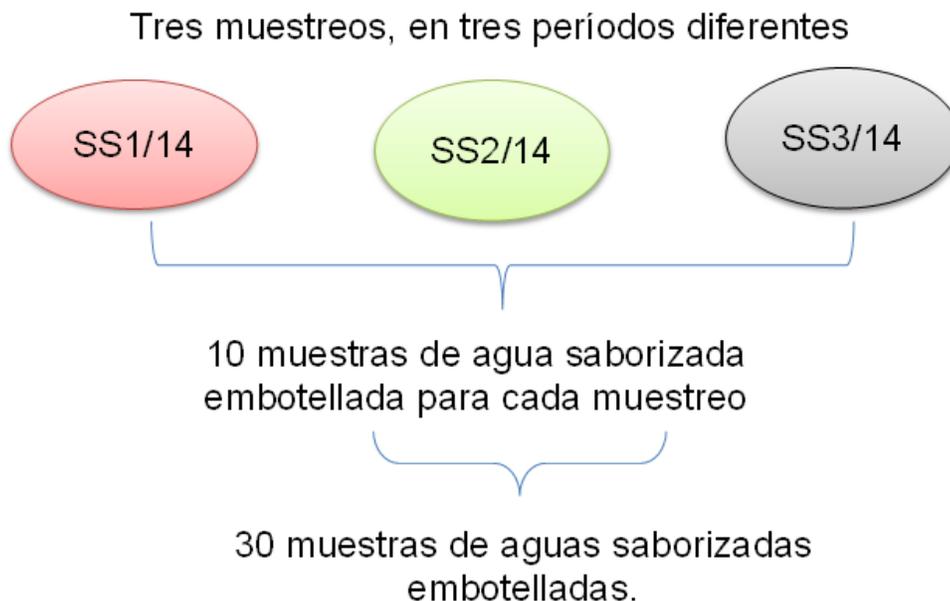


Figura N° 1: Toma de muestra de las aguas saborizadas embotelladas comercializadas en los supermercados.

Codificación de las muestras:

Las muestras de Agua Saborizada Embotelladas se codificaron según sus sabores, de la siguiente manera:

Alpina; Fresa (ASA-F14), Uva (ASA-U14), Manzana (ASA-MA14).

Salvavidas; Fresa (ASS-F14), Mandarina (ASS-MA14)

4.4 TOMA DE MUESTRA:

El tamaño de la muestra se determinó en base a lo especificado en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50.08 Alimentos. Criterio Microbiológico para la Inocuidad de Alimentos, en donde se establece que para la vigilancia de cualquier tipo de alimento se deben tomar como mínimo cinco muestras a analizar. Por lo tanto, para que la muestra fuera representativa, se tomaron 10 muestras de agua saborizada embotellada para cada muestreo, haciendo un total de 30 muestras de aguas saborizadas embotelladas. Para el

primer muestreo se tomaron seis muestras de la marca alpina de los sabores fresa, uva y manzana y cuatro muestras de marca Salvavidas de los sabores fresa y mandarina, estas muestras se utilizaron tanto para los análisis microbiológicos como los fisicoquímicos. Para el segundo y tercer muestreo se siguió el mismo procedimiento de la toma de muestras del primer muestreo.

4.5 PARTE EXPERIMENTAL

4.5.1 ANALISIS MICROBIOLÓGICOS ⁽¹⁾

Cada análisis microbiológico está basado en Bacteriological Analytical Manual (BAM)

4.5.1.1 Método de Filtración por Membrana

Instrucciones para el manejo del equipo.

Se desarrolló el filtro de la envoltura con la que se había esterilizado.

1. Se separó el embudo de la base del filtro
2. Colocamos la membrana filtrante de 0,45 μm de tamaño de poro sobre el portafiltros de la base del mismo. Nota: El manejo de las membranas se debe realizar con pinzas estériles de punta plana.
3. Se colocó el embudo sobre la base, teniendo cuidado de no dañar la membrana y que esta quedara bien centrada. La membrana filtrante quedó ahora situada entre el embudo y la base-soporte del filtro

4.5.1.2 Determinación y Recuento de bacterias mesófilas aerobias y heterótrofas

1. Se colocaron 100 mL de la muestra y se filtró. Se puso en marcha el sistema de vacío.
2. Una vez filtrada toda la muestra, realizamos un lavado con 100 mL de agua peptonada estéril.

3. Se detuvo el sistema de vacío y se separó el embudo de la base del filtro retirando con pinza estéril la membrana filtrante, la cual fue colocada en una placa de petri preparada previamente con aproximadamente 10 mL de agar Plate Count solidificado.
4. Se incubaron las placas por $35^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.
NOTA: Se determinó el número de colonias con ayuda de un cuenta colonias y se determinó Unidades Formadoras de Colonias por mililitro (UFC/mL)

4.5.1.3 Determinación de coliformes totales y fecales

1. Se filtró la muestra, y una vez filtrada se realizó un lavado con 100 mL de agua peptonada estéril.
2. Se detuvo el sistema de vacío y luego se separó el embudo de la base del filtro, retirando con pinzas estériles o flameadas la membrana filtrante.
3. Colocamos la membrana sobre la placa conteniendo el Agar Endo.
4. Se incubó en estufa a $35^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas.
NOTA: Colonias de color rojo con brillo metálico indican la presencia de coliformes totales fermentadoras de lactosa y colonias incoloras o rosa pálido son no fermentadoras de lactosa.

4.5.1.4 Confirmación de coliformes totales

1. De las colonias color rojo con brillo metálico, obtenidas en el agar Endo, se inocularon al menos 5 colonias con un asa estéril en cinco tubos conteniendo Caldo verde bilis brillante.
2. Los tubos de Caldo BVB se incubaron a $35^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ por 48 horas.
NOTA: La presencia de gases y turbidez confirma coliformes totales.

4.5.1.5 Confirmación de coliformes fecales

1. De las colonias color rojo con brillo metálico obtenidas en el agar Endo, se inocularon al menos 5 colonias con un asa estéril en cinco tubos conteniendo Caldo EC.

2. Se incubaron los tubos de Caldo EC a $44.5^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.

NOTA: La presencia de gases y turbidez confirma coliformes fecales.

4.5.1.6 Determinación de *Escherichia coli*

1. Se colocaron 100 mL de muestra y se filtró.
2. Se puso en marcha el sistema del vacío.
3. Una vez filtrada toda la muestra, se separó el embudo de la base del filtro y retiramos con pinza estéril la membrana filtrante, la cual fue colocada en una placa de petri preparada previamente con aproximadamente 10 mL de agar EMB.
4. Se incubaron las placas a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.
5. Se determinó el número de colonias con ayuda de un cuenta colonias.

NOTA: Colonias de color verde brillante indican la presencia de *Escherichia coli*.

4.5.1.7 Determinación de *Pseudomona aeruginosa*

Enriquecimiento de la muestra:

1. Se colocó 1mL de la muestra en un tubo conteniendo 9 mL de Caldo Casoy y se incubó a $35^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$.

Siembra:

1. De los tubos conteniendo caldo Casoy mas la muestra, tomamos una asada y estriamos en una placa de petri conteniendo aproximadamente 10 mL de Agar Cetrimide,
2. Se incubó a $35^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.
3. Se determinó el número de colonias con ayuda de un cuenta colonias

NOTA: El crecimiento de colonias de color verde azulado indican la presencia de *Pseudomonas aeruginosa*.

4.5.2 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS ⁽²⁾

Todos los análisis fisicoquímicos se basan en el Manual de Procedimientos Analíticos para Agua y Efluentes. (APHA)

4.5.2.1 Determinación de pH

Calibración del instrumento:

Para ello se siguieron las instrucciones del medidor de pH. En la calibración se usan como mínimo dos de las soluciones buffer (4, 7, 8), cuyos valores de pH deben cubrir el rango de pH esperado por la muestra a medir.

Llevar los buffers y la muestra a la misma temperatura. (Si el equipo lo permite utilizar compensación de temperatura). El valor correspondiente de pH de los buffers debe ser corregido a la temperatura de los mismos.

Medida:

1. Se midió el pH de la muestra indicando la temperatura de la misma.
2. Se realizó la medida
3. Una vez finalizada la medida se enjuagaron y secaron suavemente los electrodos y procediendo a ubicarlos en la solución de preserva de los mismos.

Expresión de resultados:

Los resultados se deben reportar en unidades de pH con una precisión de 0.1 y la temperatura con una precisión de 1 °C.

4.5.2.2 Determinación de Sólidos Totales Disueltos. ⁽⁵³⁾

Procedimiento:

1. Se analizaron las muestras lo más pronto posible y se mantuvieron en algunos casos en refrigeración a unos 4°C no más de 24 horas.
2. Se calibró el potenciómetro como lo indica el manual.
 - a. Se emplearon 3 soluciones patrones de Cloruro de Potasio (KCl) de conductividad conocidas, preparadas según el Estandar. Cuyos valores a 25 °C son:
Solución N°1: 147 $\mu\text{S/cm}$
Solución N°2: 1413 $\mu\text{S/cm}$
Solución N°3: 12.88 mS/cm
 - b. Preparar 50 mL de cada una de las soluciones de KCl patrón en 3 recipientes plásticos limpios, de por lo menos 10cm de altura, a una temperatura de 25 grados centígrados.
 - c. Colocar primero la sonda en el recipiente que contiene la solución de menor conductividad (147 $\mu\text{S/cm}$), Esperar aproximadamente 5 segundos hasta que indique el equipo CAL-1 COMPLETA.
 - d. Quitar el electrodo del recipiente y enjuagar la misma con agua destilada.
 - e. Repetir el paso “c” para la solución de 1413 $\mu\text{S/cm}$.
 - f. Esperar aproximadamente 5 segundos hasta que indique el equipo CAL-2 COMPLETA.
 - g. Quitar el electrodo del recipiente y enjuagar la misma con agua destilada.
 - h. Repetir el paso “c” para la solución de 12.88 mS/cm .
 - i. Esperar aproximadamente 5 segundos hasta que indique el equipo CAL-3 COMPLETA.

- j. Quitar el electrodo del recipiente y enjuagar la misma con agua destilada.
 - k. Una vez completada la calibración. El conductímetro saldrá del Modo Calibración para ingresar al Modo Operación. El equipo estará listo para montarse.
3. Colocar el electrodo para medir conductividad y sólidos disueltos totales.
 4. Comience a tomar lecturas. Cambiar el medidor a modo TDS y luego obtener la lectura en la pantalla.
 5. Introducir el electrodo en la muestra y leer el valor en mg/l o ppm.
 6. Quitar el electrodo del recipiente y enjuagar la misma con agua destilada.
 7. Luego secarla con un trapo limpio, preferentemente de hilo, y guardarla en el envoltorio provisto por el fabricante.

4.5.2.3 Determinación de Turbidez

Procedimiento

En términos generales, el procedimiento para medir la turbidez es el siguiente: Calibrar el equipo según instrucciones del equipo y ambientar la celda con la muestra con 1.5 a 2.0 mL aproximadamente.

- Colocar 5mL de muestra en la celda y tapar la celda
- Secar la celda con papel toalla
- Insertar la celda en el instrumento
- Presionar el botón de lectura
- Leer inmediatamente.

Expresión de resultados:

La turbidez se espresar en NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez)

$$\text{Turbidez NTU} = (A \times V)/T$$

CAPITULO V
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.0 RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

En la visita de campo que se realizó a los supermercados, se identificaron las bebidas saborizadas embotelladas comercializadas en los supermercados ubicados en octava y décima etapa de Metrocentro y Metrosur. San Salvador (Ver Anexo N°4), por lo que se definieron que estos serían los supermercados a muestrear.

Por medio de los resultados de la encuesta (Ver Anexo N°7) se lograron definir los sabores de las aguas saborizadas las cuales fueron para la marca ALPINA fresa, uva y manzana y la marca SALVAVIDA fresa y mandarina por lo que, según el Reglamento Técnico Centroamericano se tomaron 30 muestras de agua saborizada embotellada para los análisis microbiológicos y fisicoquímicos.



Figura N°2: Muestras de Agua Saborizada Embotellada

Por medio de una lista de chequeo se verificaron las condiciones sanitarias y ambientales en que se encuentran las aguas saborizadas embotelladas de los supermercados ubicados en octava y décima etapa de Metrocentro y Metrosur. San Salvador. (Ver Anexo N°11)

Tabla N°3: Resumen de los resultados obtenidos de la inspección del lugar de muestreo de los tres supermercados codificados SS3/14 (Primer muestreo), SS2/14 (segundo muestreo) y SS3/14 (tercer muestreo)

Nº	Preguntas	SI (%)	NO (%)	Observación
1	¿La cestas o carretillas que se encuentran en el supermercado contienen algún tipo de suciedad?	100	0	La mayoría contenía anuncios publicitarios de ofertas de los supermercados y pequeñas cantidades de vegetales como cilantro, lechuga, entre otras.
2	¿Los estantes se encuentran visualmente limpios donde colocaron las aguas saborizadas embotelladas del supermercado?	100	0	Los estantes se encontraban limpios.
3	¿Se mantiene la temperatura baja para su conservación?	100	0	En los tres supermercados la temperatura se encontraba a 6 °C.
4	¿La mesa de despacho de producto se encuentra visualmente limpia?	66.7	33.3	La mesa registradora se encontraba limpia.
5	Verificación de etiqueta	100	0	Contenía número de lote, fecha de fabricación, fabricante, registro sanitario lo único que no contenía fue contraindicaciones.

En la Tabla N°3, se puede observar que las cestas y carretillas de los supermercados se encontraban sucias; lo que puede generar contaminación al ser transportadas a la mesa registradora.

Los estantes de los supermercados donde se colocan las aguas saborizadas embotelladas se encontraron visualmente limpios y la temperatura en la que se encuentran es de 6°C permitiendo la conservación del producto.

Solo el 66.7% de las mesas registradoras de los supermercados se encontraron visualmente limpias

Las muestras de agua saborizada embotellada contenían en su etiqueta la información necesaria, tal como: número de lote, fecha de vencimiento, fabricante, ingredientes, registro sanitario, lo que nos indica que este tipo de bebidas cumplen con las normas de registro sanitario y/o Buenas Prácticas de Manufactura.

5.1 DETERMINACIONES MICROBIOLÓGICA PARA AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS.

- DETERMINACION DE MICROORGANISMOS MESOFILOS AEROBIOS Y HETEROTROFAS EN AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS

Tabla N°4: Promedio de resultados de microorganismos mesófilos aerobios y heterótrofos en muestras de aguas saborizadas embotelladas (Primer muestreo).

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Recuento de bacterias mesófilas aerobias (UFC/mL)
ASA-F14-1M	0 UFC/mL
ASA-F14-2M	0 UFC/mL
ASA-MA14-1M	0 UFC/mL
ASA-MA14-2M	3 UFC/mL
ASA-U14-1M	0 UFC/mL
ASA-U14-2M	12 UFC/mL
ASS-F14-1M	0 UFC/mL
ASS-F14-2M	9 UFC/mL
ASS-MA14-1M	2 UFC/mL
ASS-MA-14-2M	11 UFC/mL
Recuento Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08 <100UFC/100mL	

Tabla N°5: Promedio de resultados de microorganismos mesófilos aerobios y heterótrofos en muestras de aguas saborizadas embotelladas (Segundo muestreo).

Código de agua saborizada (Segundo Muestreo)	Recuento de bacterias mesófilas aerobias (UFC/mL)
ASA-F14-1	1 UFC/mL
ASA-F14-2	1 UFC/mL
ASA-MA14-1	1 UFC/mL
ASA-MA14-2	0 UFC/mL
ASA-U14-1	0 UFC/mL
ASA-U14-2	4 UFC/mL
ASS-F14-1	6 UFC/mL
ASS-F14-2	2 UFC/mL
ASS-MA14-1	2 UFC/mL
ASS-MA-14-2	0 UFC/mL
Recuento Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08 <100UFC/100mL	

Tabla N°6: Promedio de resultados de microorganismos mesófilos aerobios y heterótrofos en muestras de aguas saborizadas embotelladas (Tercer muestreo).

Código de agua saborizada (Tercer Muestreo)	Recuento de bacterias mesófilas aerobias (UFC/mL)
ASA-F14-I	0 UFC/mL
ASA-F14-II	4 UFC/mL
ASA-MA14-I	0 UFC/mL
ASA-MA14-II	0 UFC/mL
ASA-U14-I	0 UFC/mL
ASA-U14-II	0 UFC/mL
ASS-F14-I	0 UFC/mL
ASS-F14-II	0 UFC/mL
ASS-MA14-I	0 UFC/mL
ASS-MA-14-II	0 UFC/mL
Recuento Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08 <100UFC/100mL	

Esta determinación se realizó por el método de Filtración por membrana.

Como se muestra en las tablas 4, 5 y 6 que corresponden a los tres muestreos realizados de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados: en el primer

muestreo cinco de las muestras presentan un valor de UFC/ml, para el segundo muestreo siete muestras presentan un valor de UFC/m y para el tercer muestreo solamente una muestra presenta un valor de UFC/mL. A pesar que algunas de las muestras presentan un valor de UFC/mL se encuentran dentro de los parámetros permitidos por la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO13.07.02:08 Agua. Agua envasada el cual establece que tiene que ser <100UFC/mL. Este tipo de análisis refleja la calidad sanitaria, las condiciones de manipulación e incluso las condiciones de higiene de las materias primas. (Ver Anexo N°17)

Al comparar la propuesta de Norma NSO 67.18.02:10 Bebida a Base de Agua Saborizada, es el mismo límite máximo permitido por lo tanto cumple con la norma. (ver Anexo N°2)

- DETERMINACION DE COLIFORMES TOTALES Y FECALES EN AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS

Tabla N°7: Promedio de resultados de coliformes totales y fecales en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Recuento de coliformes totales y fecales (UFC/mL)	Código de agua saborizada (Segundo muestreo)	Recuento de coliformes totales y fecales (UFC/mL)	Código de agua saborizada (Tercer muestreo)	Recuento de coliformes totales y fecales (UFC/mL)
ASA-F14-1M	0 UFC/mL	ASA-F14-1	0 UFC/mL	ASA-F14-I	0 UFC/mL
ASA-F14-2M	0 UFC/mL	ASA-F14-2	0 UFC/mL	ASA-F14-II	0 UFC/mL
ASA-MA14-1M	0 UFC/mL	ASA-MA14-1	0 UFC/mL	ASA-MA14-I	0 UFC/mL
ASA-MA14-2M	0 UFC/mL	ASA-MA14-2	0 UFC/mL	ASA-MA14-II	0 UFC/mL
ASA-U14-1M	0 UFC/mL	ASA-U14-1	0 UFC/mL	ASA-U14-I	0 UFC/mL
ASA-U14-2M	0 UFC/mL	ASA-U14-2	0 UFC/mL	ASA-U14-II	0 UFC/mL
ASS-F14-1M	0 UFC/mL	ASS-F14-1	0 UFC/mL	ASS-F14-I	0 UFC/mL
ASS-F14-2M	0 UFC/mL	ASS-F14-2	0 UFC/mL	ASS-F14-II	0 UFC/mL
ASS-MA14-1M	0 UFC/mL	ASS-MA14-1	0 UFC/mL	ASS-MA14-I	0 UFC/mL
ASS-MA-14-2M	0 UFC/mL	ASS-MA-14-2	0 UFC/mL	ASS-MA-14-II	0 UFC/mL
Recuento Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08					
0 UFC/100mL					

En la tabla 7, se determinó por el método de filtración por membrana las cuales las muestras analizadas de aguas saborizadas embotelladas no presentaron ningún crecimiento de bacteria, por lo tanto no se realizaron las pruebas confirmativa para coliformes totales, determinación de coliformes fecales y determinación de *Escherichia coli*.

Ya que las muestras analizadas no presentaron crecimiento de coliformes reportándose como 0UFC/mL cumpliendo con la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO13.07.02:08 la cual el límite máximo permitido es de <0UFC/mL. (Ver Anexo N°18).

Comparando los resultados con la propuesta de Norma NSO 67.18.02:10 Bebida a Base de Agua Saborizada, el límite máximo de coliformes fecales es <0UFC/100mL cumplen con las especificaciones de la norma.

- DETERMINACION DE MICROORGANISMO *Escherichia coli* EN AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS

Tabla N°8: Promedio de resultados de Microorganismo *Escherichia coli* en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Recuento de bacterias <i>Escherichia coli</i>	Código de agua saborizada (Segundo Muestreo)	Recuento de bacterias <i>Escherichia coli</i>	Código de agua saborizada (Tercer Muestreo)	Recuento de bacterias <i>Escherichia coli</i>
ASA-F14-1M	Ausencia	ASA-F14-1	Ausencia	ASA-F14-I	Ausencia
ASA-F14-2M	Ausencia	ASA-F14-2	Ausencia	ASA-F14-II	Ausencia
ASA-MA14-1M	Ausencia	ASA-MA14-1	Ausencia	ASA-MA14-I	Ausencia
ASA-MA14-2M	Ausencia	ASA-MA14-2	Ausencia	ASA-MA14-II	Ausencia
ASA-U14-1M	Ausencia	ASA-U14-1	Ausencia	ASA-U14-I	Ausencia
ASA-U14-2M	Ausencia	ASA-U14-2	Ausencia	ASA-U14-II	Ausencia
ASS-F14-1M	Ausencia	ASS-F14-1	Ausencia	ASS-F14-I	Ausencia
ASS-F14-2M	Ausencia	ASS-F14-2	Ausencia	ASS-F14-II	Ausencia
ASS-MA14-1M	Ausencia	ASS-MA14-1	Ausencia	ASS-MA14-I	Ausencia
ASS-MA-14-2M	Ausencia	ASS-MA-14-2	Ausencia	ASS-MA-14-II	Ausencia
Recuento Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08					
Ausencia					

En la Tabla N°8, debido a que en la determinación de coliformes totales y fecales no hubo crecimiento de bacterias se comprobó que en las muestras analizadas de aguas saborizadas embotelladas estaba ausente la bacteria de *Escherichia coli*. La Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.02.08 Agua. Agua envasada, establece que debe estar ausente de esta bacteria, por lo tanto las muestras cumplen con las especificaciones de la normativa.

Al comparar los resultados de Norma NSO 67.18.02:10 Bebida a Base de Agua Saborizada, la técnica sugerida es de filtración por membrana y tubos múltiples reportando UFC/mL, en nuestro caso no hay presencia de este tipo de bacteria lo que indica que de hacer los métodos propuestos el valor hubiese sido 0UFC/100mL

- DETERMINACION DE MICROORGANISMO *Pseudomona aeruginosa* EN AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS

Tabla N°9: Promedio de resultados de Microorganismo *Pseudomona aeruginosa* en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Recuento de bacterias <i>Pseudomona aeruginosa</i>	Código de agua saborizada (Segundo Muestreo)	Recuento de bacterias <i>Pseudomona aeruginosa</i>	Código de agua saborizada (Tercer Muestreo)	Recuento de bacterias <i>Pseudomona aeruginosa</i>
ASA-F14-1M	Ausencia	ASA-F14-1	Ausencia	ASA-F14-I	Ausencia
ASA-F14-2M	Ausencia	ASA-F14-2	Ausencia	ASA-F14-II	Ausencia
ASA-MA14-1M	Ausencia	ASA-MA14-1	Ausencia	ASA-MA14-I	Ausencia
ASA-MA14-2M	Ausencia	ASA-MA14-2	Ausencia	ASA-MA14-II	Ausencia
ASA-U14-1M	Ausencia	ASA-U14-1	Ausencia	ASA-U14-I	Ausencia
ASA-U14-2M	Ausencia	ASA-U14-2	Ausencia	ASA-U14-II	Ausencia
ASS-F14-1M	Ausencia	ASS-F14-1	Ausencia	ASS-F14-I	Ausencia
ASS-F14-2M	Ausencia	ASS-F14-2	Ausencia	ASS-F14-II	Ausencia
ASS-MA14-1M	Ausencia	ASS-MA14-1	Ausencia	ASS-MA14-I	Ausencia
ASS-MA-14-2M	Ausencia	ASS-MA-14-2	Ausencia	ASS-MA-14-II	Ausencia
Recuento Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08					
Ausencia					

En la Tabla N°9, En esta prueba, se obtuvieron resultados negativos para las treinta muestras recolectadas en los supermercados, es decir no hubo

presencia de este patógeno, ya que no se observó el crecimiento de colonias verdes azuladas en las placas conteniendo Agar Cetrimide, cumpliendo con las especificaciones de la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.02:08 Agua. Agua envasada. (Ver Anexo N°19 y Anexo N°20). Estas bacterias se pueden colonizar en ambientes húmedos ocasionando infecciones en el tracto pulmonar, el urinario, tejidos, heridas, y también causa otras infecciones de sangre.

Comparando la Norma NSO 67.18.02:10 Bebida a Base de Agua Saborizada, es el mismo parámetro cumpliendo con la norma.

5.2 DETERMINACIÓN FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS.

- DETERMINACION DE PH Y TEMPERATURA EN AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS

Tabla N°10: Promedio de resultados de pH y temperatura en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	pH	T °C	Código de agua saborizada (Segundo Muestreo)	pH	T °C	Código de agua saborizada (Tercer Muestreo)	pH	T °C
ASA-F14-1M	4.14	23.7	ASA-F14-1	4.05	25.0	ASA-F14-I	4.25	24.3
ASA-F14-2M	4.07	23.4	ASA-F14-2	4.88	25.4	ASA-F14-II	3.94	24.1
ASA-MA14-1M	3.98	23.5	ASA-MA14-1	4.04	24.1	ASA-MA14-I	4.04	24.1
ASA-MA14-2M	4.15	23.5	ASA-MA14-2	4.02	25.7	ASA-MA14-II	4.1	24.2
ASA-U14-1M	4.09	23.5	ASA-U14-1	4.13	25.9	ASA-U14-I	4.2	24.6
ASA-U14-2M	3.91	23.5	ASA-U14-2	4.09	25.0	ASA-U14-II	4.1	24.4
ASS-F14-1M	3.29	23.6	ASS-F14-1	3.16	25.8	ASS-F14-I	3.95	24.1
ASS-F14-2M	3.20	23.7	ASS-F14-2	3.16	26.1	ASS-F14-II	3.19	23.9
ASS-MA14-1M	3.23	23.3	ASS-MA14-1	3.16	25.7	ASS-MA14-I	3.26	24.1
ASS-MA-14-2M	3.25	23.4	ASS-MA-14-2	3.17	25.1	ASS-MA-14-II	3.21	23.6
Límite Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08 pH: 6.0-8.5 Temperatura no rechazable								

Se determinaron los valores de pH y temperatura utilizando un pH-metro.

Los resultados que se observan en la Tabla N°10, nos indican que todas las aguas saborizadas embotelladas recolectadas en los muestreos no cumplen con el rango permitido por la Norma Salvadoreña Obligatoria: NSO 13.07.02:08 Agua. Agua envasada, la cual establece que el pH debe estar entre los valores de 6.0- 8.5, la diferencia es notoria debido a que a este tipo de bebidas se le agregan otros componentes como agentes acidulantes y reguladores de pH que potencian el sabor, alterando los parámetros fisicoquímicos de las mismas, brindándoles otras características no contempladas en la norma. (Ver Anexo N°21).

La Norma Salvadoreña obligatoria NSO 13.07.02:08 “Agua. Agua Envasada especifica que la temperatura no debe ser rechazable y esta será según la preferencia del consumidor, en nuestro caso las muestras de aguas saborizadas embotelladas no fueron rechazadas ya que se encontraban a temperatura ambiente.

Comparando los resultados con la Norma NSO 67.18.02:10 Bebida a Base de Agua Saborizada, el rango permitido para pH es de 2.5 a 8.0 lo que indica que la propuesta de norma toma en consideración los componentes que puede tener la bebida cumpliendo las muestras de aguas saborizadas embotelladas con las especificaciones.

- DETERMINACION DE OLOR Y SABOR EN AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS

Tabla N°11: Promedio de resultados de olor y sabor en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Olor	Sabor	Código de agua saborizada (Segundo Muestreo)	Color	Sabor	Código de Agua saborizada (Tercer Muestreo)	Olor	Sabor
ASA-F14-1M	Fresa	Frutal	ASA-F14-1	Fresa	Fresa	ASA-F14-I	Fresa	Fresa
ASA-F14-2M	Fresa	Frutal	ASA-F14-2	Fresa	Fresa	ASA-F14-II	Fresa	Fresa
ASA-MA14-1M	Manzana	Manzana	ASA-MA14-1	Manzana	Manzana	ASA-MA14-I	Manzana	Manzana
ASA-MA14-2M	Manzana	Manzana	ASA-MA14-2	Manzana	Manzana	ASA-MA14-II	Manzana	Manzana
ASA-U14-1M	Uva	Uva	ASA-U14-1	Uva	Uva	ASA-U14-I	Uva	Uva
ASA-U14-2M	Uva	Uva	ASA-U14-2	Uva	Uva	ASA-U14-II	Uva	Uva
ASS-F14-1M	Fresa	Fresa y cítrico	ASS-F14-1	Fresa	Fresa y cítrico	ASS-F14-I	Fresa	Fresa y cítrico
ASS-F14-2M	Fresa	Fresa y cítrico	ASS-F14-2	Fresa	Fresa y cítrico	ASS-F14-II	Fresa	Fresa y cítrico
ASS-MA14-1M	Mandarina	Cítrico	ASS-MA14-1	Mandarina	Cítrico	ASS-MA14-I	Mandarina	Cítrico
ASS-MA-14-2M	Mandarina	Cítrico	ASS-MA-14-2	Mandarina	Cítrico	ASS-MA-14-II	Mandarina	Cítrico
Límite Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08								
No rechazable								

Los resultados que se obtuvieron en la tabla N°11, son determinaciones sensoriales lo cual la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.02:08 Agua. Agua envasada establece que serán aceptados según criterio y percepción del consumidor. En nuestro caso se percibió el olor de frutas que indicaba la etiqueta y el sabor correspondía a la fruta que establece la etiqueta del envase. Por lo tanto no fueron rechazadas las muestras analizadas de aguas saborizadas embotelladas.

La Norma NSO 67.18.02:10 Bebida a Base de Agua Saborizada, no contempla dichos parámetros.

DETERMINACION DE TURBIDEZ EN AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS.

Tabla N°12: Promedio de resultados de Turbidez en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Turbidez	Código de agua saborizada (Segundo muestreo)	Turbidez	Código de agua saborizada (Tercer muestreo)	Turbidez
ASA-F14-1QF	No rechazable	ASA-F14-1	No rechazable	ASA-F14-I	No rechazable
ASA-F14-2QF	No rechazable	ASA-F14-2	No rechazable	ASA-F14-II	No rechazable
ASA-MA14-1QF	No rechazable	ASA-MA14-1	No rechazable	ASA-MA14-I	No rechazable
ASA-MA14-2QF	No rechazable	ASA-MA14-2	No rechazable	ASA-MA14-II	No rechazable
ASA-U14-1QF	No rechazable	ASA-U14-1	No rechazable	ASA-U14-I	No rechazable
ASA-U14-2QF	No rechazable	ASA-U14-2	No rechazable	ASA-U14-II	No rechazable
ASS-F14-1FQ	No rechazable	ASS-F14-1	No rechazable	ASS-F14-I	No rechazable
ASS-F14-2FQ	No rechazable	ASS-F14-2	No rechazable	ASS-F14-II	No rechazable
ASS-MA14-1FQ	No rechazable	ASS-MA14-1	No rechazable	ASS-MA14-I	No rechazable
ASS-MA-14-2FQ	No rechazable	ASS-MA-14-2	No rechazable	ASS-MA-14-II	No rechazable
Límite Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08					
1.0 Unidad Nefelometría					

En la tabla N°12, no fueron detectados los valores de turbidez por el método de análisis fotométrico. Los límites máximos establecidos por la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.02:08 Agua. Agua envasada es Unidad nefelometría de Turbidez 1.0, por lo que las muestras cumplen con la especificación, presentando una buena transparencia, que indica que no poseen ningún tipo de partículas en suspensión, considerando la calidad del agua.

La Norma NSO 67.18.02:10 Bebida a Base de Agua Saborizada, no contempla dichos parámetros.

- DETERMINACION DE SOLIDOS TOTALES DISUELTOS EN AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS.

Tabla N°13: Promedio de resultados de Solidos totales disueltos en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Solidos totales disueltos (STD) mg/L	Código de agua saborizada (Segundo muestreo)	Solidos totales disueltos (STD) mg/L	Código de agua saborizada (Tercer muestreo)	Solidos totales disueltos (STD) mg/L
ASA-F14-1QF	257	ASA-F14-1	280	ASA-F14-I	269
ASA-F14-2QF	261	ASA-F14-2	281	ASA-F14-II	275
ASA-MA14-1QF	266	ASA-MA14-1	273	ASA-MA14-I	268
ASA-MA14-2QF	272	ASA-MA14-2	274	ASA-MA14-II	267
ASA-U14-1QF	277	ASA-U14-1	275	ASA-U14-I	279
ASA-U14-2QF	278	ASA-U14-2	275	ASA-U14-II	279
ASS-F14-1FQ	592	ASS-F14-1	587	ASS-F14-I	573
ASS-F14-2FQ	593	ASS-F14-2	588	ASS-F14-II	570
ASS-MA14-1FQ	581	ASS-MA14-1	285	ASS-MA14-I	583
ASS-MA-14-2FQ	581	ASS-MA-14-2	584	ASS-MA-14-II	592
Límite Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08 600,00mg/L					

Se determinó por método de análisis potenciométrico.

En la tabla N°13, los sólidos totales disueltos miden específicamente el total de residuos sólidos filtrables (sales, minerales, metales y residuos orgánicos). Los sólidos disueltos pueden afectar adversamente la calidad.

Aguas para el consumo humano, con un alto contenido de sólidos disueltos, son por lo general de mal agrado para el paladar y pueden inducir una reacción fisiológica adversa en el consumidor como es la irritación gastrointestinal, por esta razón, se ha establecido en la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.02:08 Agua. Agua envasada como límites máximos 600,00mg/L para Sólidos Totales Disueltos, por los resultados de las muestras cumplen con las especificaciones de la Normativa. (Ver Anexo N°22)

Comparando los resultados con la Norma NSO 67.18.02:10 Bebida a Base de Agua Saborizada, el límite máximo permitido es de 500mg/L 11 muestras de aguas saborizadas no cumplen con la especificación.

**Cuadro N° 1. RESUMEN DE RESULTADOS DE AGUAS SABORIZADAS
EMBOTELLADA, PRIMER MUESTREO.
(Inicio: Miercoles 18/06/14; Final: Viernes 03/07/14)**

Supermercado	Código de muestra	Bacterias mesofilas aerobias y heterótrofas	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Solidos totales disueltos (STD)	pH	Turbidez
Recuento Máximo Permitido	---	100 UFC/mL	0UFC/100mL	0UFC/100mL	Ausencia	Ausencia	---	---	---
Limite Máximo	---	---	---	---	---	---	600.00 mg/L	6.0-8.5	1.0
SS3/14	ASA-F14-1QF ASA-F14-1M	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	257	4.14	N/R
	ASA-F14-2QF ASA-F14-2M	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	261	4.07	N/R
	ASA-MA14-1QF ASA-MA14-1M	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	266	3.98	N/R
	ASA-MA14-2QF ASA-MA14-2M	3 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	272	4.15	N/R
	ASA-U14-1QF ASA-U14-1M	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	277	4.09	N/R
	ASA-U14-2QF ASA-U14-2M	12 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	278	3.91	N/R
	ASS-F14-1FQ ASS-F14-1M	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	592	3.29	N/R
	ASS-F14-2FQ ASS-F14-2M	9 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	593	3.20	N/R
	ASS-MA14-1FQ ASS-MA14-1M	2UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	581	3.23	N/R
	ASS-MA-14-2FQ ASS-MA14-2M	11 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	581	3.25	N/R
NSO 13.07.02:08									

N/R: No rechazable

Cuadro N° 2. RESUMEN DE RESULTADOS DE AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADA, SEGUNDO MUESTREO.
(Inicio: Lunes 23/06/14; Final: Viernes 03/07/14)

Supermercado	Código de muestra	Bacterias mesofilas aerobias heterotrofas	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Solidos totales disueltos (STD)	pH	Turbidez
Recuento Máximo Permitido	---	100 UFC/mL	0UFC/100mL	0UFC/100mL	Ausencia	Ausencia	---	---	---
Limite Máximo	---	---	---	---	---	---	600.00 mg/L	6.0-8.5	1.0
SS2/14	ASA-F14-1	1 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	280	4.05	N/R
	ASA-F14-2	1 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	281	4.88	N/R
	ASA-MA14-1	1 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	273	4.04	N/R
	ASA-MA14-2	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	274	4.02	N/R
	ASA-U14-1	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	275	4.13	N/R
	ASA-U14-2	4 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	275	4.09	N/R
	ASS-F14-1	6 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	587	3.16	N/R
	ASS-F14-2	2 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	588	3.16	N/R
	ASS-MA14-1	2 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	285	3.16	N/R
ASS-MA-14-2	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	584	3.17	N/R	
NSO 13.07.02:08									

N/R: No rechazable

Cuadro N° 3. RESUMEN DE RESULTADOS DE AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADA, TERCER MUESTREO
(Inicio: Miercoles 25/06/14; Final: Viernes 03/07/14)

Supermercado	Código de Muestra	Bacterias Mesofilas Aerobias y Heterotrofas	Coliformes Totales	Coliformes Fecales	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Solidos Totales Disueltos (STD)	pH	Turbidez
Recuento Máximo Permitido	---	100 UFC/mL	0UFC/100mL	0UFC/100mL	Ausencia	Ausencia	---	---	---
Limite Máximo	---	---	---	---	---	---	600.00 mg/L	6.0-8.5	1.0
SS1/14	ASA-F14-I	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	269	4.25	N/R
	ASA-F14-II	4 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	275	3.94	N/R
	ASA-MA14-I	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	268	4.04	N/R
	ASA-MA14-II	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	267	4.1	N/R
	ASA-U14-I	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	279	4.2	N/R
	ASA-U14-II	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	279	4.1	N/R
	ASS-F14-I	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	573	3.95	N/R
	ASS-F14-II	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	570	3.19	N/R
	ASS-MA14-I	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	583	3.26	N/R
	ASS-MA-14-II	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	592	3.21	N/R
NSO 13.07.02:08									

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

6.0 CONCLUSIONES

1. Según la lista de chequeo elaborada nos demuestra que las condiciones ambientales y sanitarias de los supermercados que comercializan el agua saborizada embotellada no cumplen en su totalidad con las medidas higiénicas necesarias con respecto a la limpieza en los utensilios, siendo un factor de riesgo contra la salud y bienestar de los consumidores.
2. Las muestras de aguas saborizadas embotelladas, cumplen las especificaciones establecidas por la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.02:08 para Agua. Agua envasada, el recuento de bacterias mesófilas aerobias y heterótrofas.
3. Las muestras de aguas saborizadas embotelladas cumplen con las especificaciones establecidas por la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.02:08 Agua. Agua envasada, para *Pseudomona aureginosa*, indicando que el tratamiento del agua ha sido el adecuado por lo que le atribuye la inocuidad y calidad del producto.
4. Las muestras de aguas saborizadas embotelladas, cumplen con la normativa NSO 13.07.02:08 Agua. Agua envasada, para coliformes totales, coliformes fecales y *Escherichia coli*, lo que indica que no existe ningún tipo de contaminación fecal.
5. Las aguas saborizadas embotelladas analizadas, cumplen con el parámetro de Turbidez establecido por la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 13.07.02:08 Agua. Agua envasada indicando que estas bebidas presentan una buena transparencia y no poseen ningún tipo de partícula suspendidas

y disueltas de sólidos orgánicos e inorgánicos que pueda ser perjudicial a la salud de los consumidores.

6. Los resultados de Sólidos Totales Disueltos en las muestras de aguas saborizadas embotelladas, cumplen con las especificaciones de la norma NSO 13.07.02:08 para agua envasada, lo cual indica transparencia, un sabor agradable y no perjudica la salud del consumidor ya que no se encuentran gran cantidad de sustancias disueltas.
7. Al comparar los resultados de las muestras de aguas saborizadas embotelladas con la Norma Salvadoreña Obligatoria: NSO 13.07.02:08. Agua Agua envasada. podemos observar que estas poseen un pH bajo el cual es atribuido a los componentes acidulantes y reguladores de pH que son esenciales en la bebida para brindar el sabor característico a cada una de ellas, obteniendo la preferencia del consumidor.
8. Al comparar los resultados la Norma Salvadoreña NSO 67.18.02:10 Bebida a Base de Agua Saborizada, poseen algunos de los parámetros de la Norma para Agua. Agua envasada y el parámetro de pH contempla las características fisicoquímicas de la bebida por lo que la norma es una alternativa para asegurar la calidad del producto aunque debe ser actualizada.

CAPITULO VII
RECOMENDACIONES

7.0 RECOMENDACIONES

1. Que los responsables de la administración de los supermercados gestione capacitaciones sobre medidas de higiene e inocuidad de alimentos, para que los manipuladores de los productos adquieran los conocimientos necesarios y los pongan en práctica; así como también para que les proporcionen la vestimenta y el equipo necesario como gorro, guantes, mascarillas, alcohol gel, y de esta manera garantizar que las aguas saborizadas embotelladas se encuentren libres de cualquier contaminación.
2. A los propietarios de supermercados que dispongan y apliquen manuales de control de higiene, para llevar a cabo una correcta limpieza, desinfección y mantenimiento en cada área y equipo que entre en contacto con los productos comercializados.
3. A las empresas elaboradoras de aguas saborizadas embotelladas que tomen las medidas higiénicas necesarias y cumplan con las buenas prácticas de manufactura y de esta manera obtengan productos de buena calidad siendo aptos para el consumo humano.
4. A los consumidores de aguas saborizadas embotelladas sugerir que limpien el envase y lavar las manos con agua y jabón al momento de beber el producto para evitar algún contaminante del exterior.
5. Al Organismo Salvadoreño de Normalización para que gestione la actualización de la norma NSO:67.18.02:10 para Bebidas a Base de Agua Saborizada y sus especificaciones y así contar con una referencia al realizar los controles de calidad de estos productos.

BIBLIOGRAFIA

1. Administracion de Alimentos y Drogas FDA (2014, Mayo 27) Bacteriological Analytical Manual. [On line]. Disponible en: <http://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/laboratorymethods/ucm2006949.htm>
2. America Public Health Associaton (1992) Método Normalizados para Análisis de Agua Potable y Residuales. 17 Edición. (pp 2-18 y 2-26)
3. Analisis Calidad. Análisis de Microorganismos Mesofilos Aerobios. Madrid [On line]. Disponible en: <http://www.analizacalidad.com/docftp/fi189arm2004-4%282%29.pdf>
4. Análisis del Sector de las Empresas Envasadoras de Agua Ubicadas en el departamento de La Libertad. (2008, Abril 19) El Salvador. [On line]. Disponible en: <http://www.wisis.ufg.edu.sv/www.wisis/documentos/TE/658-C232d/658-C232d-Capitulo%20I.pdf>
5. Angulo Moreno, N. y Rodriguez Zavala. Manual de Laboratorio. Recuento de Bacterias Mesófilas Aerobias en Agua para Consumo Humano. MICROBIOLOGIA APLICADA. [On line]. Disponible en: <http://www.azc.uam.mx/cbi/quimica/microbiologia/p16.pdf>
6. Answers Corporation (2014) Pantotenato de calcio (vitamina B5). [On line]. Disponible en: <http://www.answers.com/topic/pantotenato-de-calcio-vitamina-b5-tableta-oral>

7. Astromia Educativa (2011) Agua subteranea. España [On line]. Disponible en: <http://www.astromia.com/tierraluna/aguasubterraneas.htm>
8. Becton, Dickinson and Company. Difco & BBL (2009) Manual of Microbiological Culture Media. Segunda edicion USA año 2009. (pp 211 y 212)
9. Bonilla, G. (1995) Estadística II Métodos Prácticos de Interferencia Estadística. Segunda Edición. El Salvador. (pp 18-19).
10. Brunatti, C. y Napoli, H (2014) Metodos Potenciometricos. DocsFiles [On line]. Disponible en: <http://materias.fi.uba.ar/6305/download/Metodos%20Potenciometricos>
11. Cantizzano, I. (2006, Enero 17) Agua Alpina duplicará su producción. El Diario de Hoy, El Salvador [On line]. Disponible en: <http://www.elsalvador.com/noticias/2006/05/22/negocios/neg11.asp>
12. Carvajal, A. C. y Oletta, L. J. F. (2012) Agentes Bacterianos Asociados al Agua de Consumo Humano. Comisión de Educación Médica Continua. Comisión de Epidemiología. Venezuela. (pp 8 y 9) [On line]. Disponible en: <http://www.anm.org.ve/FTPANM/online/2013/boletines/N49/7-ANA-CARVAJAL-Y-JOSE-FELIX-OLETTA-Agentes-Bacterianos-asociados-al-agua-de-consumo.pdf>
13. Carvajal, L. A. (1998) Capítulo 1. Fundamento sobre Química Ambiental del Agua. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. [On line]. Disponible en: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4090020/files/pdf/cap_1+.pdf

14. Central America Data (2009, septiembre 30) Alianza Cafés de Guatemala y Agua Pura Salvavidas. [On line]. Disponible en: http://www.centralamericadata.com/es/search?q1=content_es_le%3A%22Agua+Pura+Salvavidas%22

15. Codex Standard 108-1981 (1981) NORMA CODEX PARA LAS AGUAS MINERALES NATURALES [On line]. Disponible en: http://www.google.com.sv/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&cad=rja&ved=0CCIQFjAAOAO&url=http%3A%2F%2Fwww.codexalimentarius.org%2Finput%2Fdownload%2Fstandards%2F223%2FCXS_108s.pdf&ei=lhcQU7jqLMOAkQfj4IH4Bg&usg=AFQjCNFnesb0yVBsD_AKIBtiBobxZFwvQ&bvm=bv.61965928,d.eW0

16. Codex Standard 227-2001. (2001) NORMA GENERAL PARA LAS AGUAS POTABLES EMBOTELLADAS/ENVASADAS (Distintas de las Aguas Minerales Naturales) [On line]. Disponible en : http://www.google.com.sv/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CC4QFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.codexalimentarius.org%2Finput%2Fdownload%2Fstandards%2F369%2FCXS_227s.pdf&ei=4W7kUurlB7i-sQSI5YDwDw&usg=AFQjCNHojSetCcdHPNpDI0R8bd6egXzVmg&bvm=bv.59930103,d.cWc

17. Comunidades Costeras del Golfo Dulce. Tema 1 AGUA. Desarrollo de Capacidades en las Comunidades Costeras del Golfo Dulce para el Mejoramiento de las Condiciones de Saneamiento [fecha de acceso 11 de febrero de 2014] [On line]. Disponible en: http://www.acepesa.org/media/documentos/Folleto1_Final_nov.pdf

- 18.** Consortium to Lower Obesity in Chicago Children. Hoja de datos sobre el consumo de agua de los niños. Estados Unidos [Fecha de acceso 22 de febrero de 2014] [On line]. Disponible en: <http://www.clocc.net/partners/54321Go/WaterIntake-Spanish.pdf>
- 19.** Dirección Nacional de Medio Ambiente (1996) Manual de procedimientos analíticos para aguas y efluentes. Estados Unidos [On line]. Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-4d60V4FeioJ:imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/docs/pdfs/manual_dinama.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=sv
- 20.** Director General de Control Sanitario de Bienes y Servicios (1995, mayo 10) DETERMINACIÓN DE BACTERIAS COLIFORMES. NÚMERO MÁS PROBABLE. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-112-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS [On line]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/112ssa14.html>
- 21.** El Metropolitano. Publicidad (2013) Deléitese y conozca la nueva imagen de Agua Salvavidas Saborizada. [On line]. Disponible en: http://antigua.elmetropolitano.com.gt/es/75/metro_impulso/4462/Del%C3%A9itese-y-conozca-la-nueva-imagen-de-Agua-Salvavidas-Saborizada.htm
- 22.** Federación de Empresarios de La Rioja. Análisis de Agua, España. [Fecha de acceso 01 de febrero de 2014] Disponible en: http://www4.ujaen.es/~mjayora/docencia_archivos/Quimica%20analitica%20ambiental/tema%2010.pdf
- 23.** Fonteboa, M. (2013) RAZONES DE PESO PARA TOMAR AGUA. Diabetes Bienestar y Salud. [On line]. Disponible en:

<http://www.diabetesbienestarysalud.com/razones-de-peso-para-tomar-agua/>

- 24.** Galvañ, P. V. y Segura, B., Manuel (2009) Curso de Manipulador de agua de Consumo Humano. (pp 193) [On line]. Disponible en: <http://books.google.com/sv/books?id=qKOakGkYE1QC&printsec=frontcover&dq=curso+de+manipulador+de+agua+de+consumo+humano&hl=es-419&sa=X&ei=nKQOU67EIlU00AHRmIGYBw&ved=0CCgQ6AEwAA#v=onepage&q=curso%20de%20manipulador%20de%20agua%20de%20consumo%20humano&f=false>
- 25.** Gobierno de Chile Instituto de Salud Pública. (2008. Noviembre 06) Metodo de Filtración por Membrana para Determinacion de Coliformes Y *E. coli* en Agua. Métodos Análíticos. Sección de Microbiología de Alimentos y agua. [On line]. Disponible en: http://www.ispch.cl/lab_amb/doc/microbiologia_alimentos/PRT-009.pdf
- 26.** Grupo Mast. (2008. Junio) Plate Count Agar. Virginia Estados Unidos. [On line]. Disponible en: http://www.mastgrp.com/IFUS/IFU342_SPA.pdf
- 27.** Gunther y Lopez (2006) Antecedentes Importancia del agua. [On line]. Disponible en: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/de_a_lm/capitulo1.pdf
- 28.** Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. (2012. Febrero 28) Norma Técnica Colombiana NTC5514. El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Colombia. [On line]. Disponible en: <http://tienda.icontec.org/brief/NTC5514.pdf>

- 29.** Institutos Nacionales de la Salud NIH. (2014. Febrero 26) Vitamina B12. [On line]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002403.htm>
- 30.** Laboratorios británicos S.A. Bitania. (2010. Febrero) Medio E.C. Caba Argentina. [On line]. Disponible en: http://www.britanialab.com/productos/379_hoja_tecnica_es.pdf
- 31.** Laboratorios británicos S.A. Bitania. (2010 febrero) Medio EMB. Caba Argentina. [On line]. Disponible en: http://www.britanialab.com/productos/274_hoja_tecnica_es.pdf
- 32.** Laboratorios británicos S.A. Bitania. (2010) Agar cetrimide, Caba Argentina. Año 2010. [On line]. Disponible en: http://www.britanialab.com/productos/304_hoja_tecnica_es.pdf.
- 33.** Licata, M. y Zonadiet. (2014) Vitamina B6 – Piridoxina. [On line]. Disponible en: <http://www.zonadiet.com/nutricion/vit-b6.htm>
- 34.** Mañas, R. (2009, diciembre 23) El agua es vital para combatir el envejecimiento y el sobrepeso. Diario femenino [On line]. Disponible en: <http://www.diariofemenino.com/dieta/dieta-sana/articulos/el-agua-es-vital-para-combatir-el-envejecimiento-y-el-sobrepeso/>
- 35.** Mendoza, L. Química General. Manual de Prácticas de Laboratorio. Instituto Tecnológico de Santo Domingo.(pp 42-43)
- 36.** Ministerio de Salud y Protección Social. (2012) Reglamento Técnico sobre los Requisitos que deben Cumplir los Aromatizantes/Saborizantes

Utilizados o Destinados a ser Utilizados en Alimentos para Consumo Humano y sus Materias Primas y los Ingredientes Alimentarios con Propiedades Aromatizantes. Colombia. [On line]. Disponible en: <http://www.minsalud.gov.co/Normatividad/Proyecto%20Resoluci%C3%B3n%20-Aromatizantes-saborizantes%20utilizados%20o%20destinados%20a%20ser%20utilizados%20en%20alimentos%20para%20consumo%20humano.pdf>

- 37.** Miñana, I. V. (2010) El agua natural mineral. Bebida recomendable para la infancia. Instituto de Investigación de agua y salud [On line]. Disponible en: <http://www.aneabe.com/uploads/documentos/43427a43a12e4731ca4024e35e49e82b.pdf>
- 38.** Mossel, B. Moreno García, C. B. (2008) Micro de Alimentos. Coliformes Totales y Fecales. 2ª edición. Editorial Acribia, (pp 413-414) [On line]. Disponible en: <http://mikroalimentos.blogspot.com/2008/10/coliformes-totales-y-fecales.html>
- 39.** Organización Mundial de la Salud (2011) CAC/RCP 48-2001. CÓDIGO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA LAS AGUAS POTABLES EMBOTELLADAS/ENVASADAS (Distintas de las Aguas Minerales Naturales). [On line]. Disponible en: http://www.google.com.sv/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&ved=0CCkQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.codexalimentarius.org%2Finput%2Fdownload%2Fstandards%2F392%2FCXP_048s.pdf&ei=zm_kUqeGMYinsQTRpYDYAw&usg=AFQjCNEGTJqV8kCyc5n5no8GicHOsWGk_Q&bvm=bv.59930103,d.cWc

- 40.** Organización Mundial de la Salud. (1984) Guía para la Calidad de Agua Potable. Edición guidelines for drinking-Watwr Quality. Volumen 2. (pp 8 y 9).
- 41.** Organización Mundial de la Salud. (2006) Guia para la Calidad de Agua Potable. Tercera Edición. Volumen 1. [On line]. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf
- 42.** Organización Panamericana de la Salud (1988) Guías para la Calidad del Agua Potable. Control de la Calidad del agua potable en sistemas para abastecimiento de pequeñas comunidades. Volumen 3 Paginas consultadas: 31 [On line]. Disponible en: http://books.google.com.sv/books?id=X9QgncMbnsYC&pg=PA30&dq=coliformes+totales&hl=es419&sa=X&ei=IYvkUt_KCILLsATmuoLAAg&ved=0CDgQ6AEwAw#v=onepage&q=coliformes%20totales&f=false
- 43.** Pérez Pinto, S. Bebidas no alcohólica. Bebidas saludables. sin país de origen. [On line]. (Fecha de acceso 8 de febrero de 2014) Disponible en: <http://www.fenecidadan.net/imxd/noticias/doc/1176804687recetario.pdf>
- 44.** Quimpez SA de CV. (2010) Hexametafostato de Sodio. [On line]. Disponible en: <http://www.quimplex.com/contenidos/?p=239>
- 45.** Raymon C.; Rowe, R. J.; Shekey y Mariam, E. (2009) Handbook of Pharmaceutid Exipientes. Sexta Edición. (pp 4-5, 43-45, 181-183, 247-249, 542-548, 574-575, 579, 580, 627-629, 640-642, 701-703).

- 46.** Reglamento Técnico Centroamericano (2009, mayo 19) RTCA 67.04.50:08, ALIMENTOS. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos. Páginas consultadas 5,6 y 19.
- 47.** Rivas, R. (2012) Bebidas No Alcoholicas., Universidad de Cantabria. Curso Académico 2012-2013, Bromatología. País Europa. [On line]. Disponible en: <http://www.unican.es/NR/rdonlyres/00014790/hpbkiar gftmcsjxxhsuggnzmqxcdhlq/BebidasNoAlcoh%C3%B3licas.pdf>
- Rodríguez, M. y Marín Galvín. (1999) Fisicoquímica de Aguas. Días de Campos (Eds), (pp 22-25). España. [On line]. Disponible en: http://books.google.com.sv/books?id=0gt-ra9MHHwC&printsec=fro ntco ve r&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- 48.** Senior, D. A. G. y Ashurst, Philip R., Tecnología del Agua Embotellada. Editorial ACRIBIA, S.A. (pp 2, 3, 6, 253). España. Año 2001.
- 49.** Severiche, S.; Castillo, B. I y Acevedo, B. (2013) Manual de Métodos Analíticos para la Determinación de Parámetros Fisicoquímicos Básicos en Agua. Sólidos Totales Disueltos. (pp 54-56) Colombia. [On line]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a/1326/solidos-disueltos-agua.html>
- 50.** Sigler, A.W. y Bauder, J. Alcalinidad, pH y Solidos Totales Disueltos. Northern Plains y Mountains (Coord.) Estados Unidos . [On line]. Disponible en: http://region8water.colostate.edu/PDFs/we_espanol /Alkalinity_pH_TDS%202012-11-15-SP.pdf
- 51.** The Biohermarium. Nicotinamida -Niacinamida (Vitamina b3). [fecha de acceso 27 de febrero de 2014] [On line]. Disponible en:

<http://www.bioherbarium.com/ayudas-circulatorias/nicotinamida-100-capsulas-vegetales>

- 52.** Universidad de Alemania. Escuela Politécnica Superior. (2010). Cuaderno de Prácticas Microbiología de los Productos Agroalimentarios. Alemania. [On line]. Disponible en: <http://www.google.com/sv/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&cad=rja&ved=0CEcQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.ual.es%2Fdepar%2Fmicrobiologia%2FDocencia%2FMpaa%2FContenidos%2FPracticas%2FCuaderno.doc&ei=lozlUprBMYqzsQSos4HwDg&usg=AFQjCNE162R4PBKOLGC6MVwj2GuIU6Edyw&bvm=bv.59930103,d.cWc>
- 53.** Veto Medicion y Control. (2008) Manual de Operaciones de Conductimetro. Editorial Veto y CIA LTDA. Chile [On line]. Disponible en: <file:///C:/Users/EMACHINES/Downloads/L0160683.pdf>
- 54.** Victorica, J y Galván, M. (2001) Pseudomonas aeruginosa as an indicator of health risk in water for human consumption. Water Science and Technology. (pp 43:49–52). [On line]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/cd-gdwq/docs_microbiologicos/Bacterias%20PDF/Pseudomonas.pdf
- 55.** W.F. PICKERING. (1980) Química Analítica Moderna. Páginas consultadas: 276- 277 [On line]. Disponible en: <http://books.google.com/sv/books?id=ZF9jSBZCghAC&printsec=frontcover&dq=Qu%C3%ADmica+Analitica+Moderna&hl=es&sa=X&ei=2KIOULVFJCA0AHjjoDgCA&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q=Qu%C3%ADmica%20Analitica%20Moderna&f=false>

- 56.** <http://www.aguasdemondariz.com/definiciones-agua-mineral> MONDARIZ (2009) Definiciones de Agua mineral. España. [On line].
- 57.** http://www.diclib.com/agua%20carbonatada/show/es/es_wiki_10/18764#.UxAWOM6Gi3o Diccionario online DicLib. Definiciones agua carbonatadas. España [Fecha de acceso 27 de febrero de 2014]
- 58.** <http://www.muyinteresante.es/tecnologia/preguntas-respuestas/ique-es-un-pozo-artesiano> Que es agua artesiano. (2007). Muy Interesante. España [On line].:
- 59.** <http://www.slideshare.net/GRESIQ/agua-de-pozo-rox-powr-point> SILDESSHARE. (2011, Marzo 27) Agua de planta [On line]. España.

GLOSARIO

Agua potable envasada embotellada: Agua utilizada para llenar recipientes herméticamente cerrados, de materiales, formas y capacidades diversas, y que es inocua y apta para el consumo directo sin que sea necesario un tratamiento ulterior. El agua potable embotellada se considera un alimento. Las expresiones “de beber” y “potable” se usan indistintamente con respecto al agua. ⁽⁸⁾

Agua potable: aquella apta para el consumo humano y que cumple con los parámetros físicos, químicos y microbiológicos establecidos. ⁽³⁵⁾

Agua tratada: corresponde al agua cuyas características han sido modificadas por medio de procesos físicos, químicos, biológicos o cualquiera de sus combinaciones. ⁽³⁵⁾

Aguas subterráneas: Aguas como las de manantial, las artesianas y las de pozo, que tienen su origen en acuíferos subterráneos. Las aguas subterráneas pueden clasificarse, en general, en aguas protegidas y no protegidas. Las aguas subterráneas protegidas no están directamente influenciadas por las aguas superficiales ni por el medio ambiente superficial. ⁽⁸⁾

Aguas superficiales: Aguas en contacto con la atmósfera, como las de arroyos, ríos, lagos, estanques y embalses. ⁽⁸⁾

Alcalinidad: es la medida de las sustancias alcalinas presentes en el agua, que pueden ser hidróxidos, carbonatos, bicarbonatos, entre otros. ⁽³⁵⁾

Alimentos: Para los fines del presente Código, el término incluye el agua potable embotellada/envasada. ⁽⁸⁾

Aromatizantes/Saborizantes: Son productos que se añaden a los alimentos para impartir, modificar o acentuar su aroma. Esta designación puede emplearse en el etiquetado de alimentos envasados. Los aromatizantes/saborizantes, no están destinados para ser ingeridos de manera directa por el consumidor. Para efectos de la presente norma los términos aromatizante, saborizante, aroma y sabor son equivalentes. ⁽⁴⁵⁾

Bacterias aeróbias mesófilas: son bacterias que viven en presencia de oxígeno libre a temperaturas entre 15 °C y 45 °C. ⁽³⁵⁾

Bacterias heterótrofas: son bacterias que obtienen el carbono a partir de compuestos orgánicos. ⁽³⁵⁾

Colonias: grupos discretos de microorganismos sobre una superficie, en oposición al crecimiento disperso en un medio de cultivo líquido. ⁽³⁵⁾

ANEXOS

ANEXO N°1
NORMA SALVADOREÑA NSO 13.07.02:08 (AGUA. AGUA
ENVASADA).



**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
DIRECCIÓN DE REGULACIÓN
DIRECCION GENERAL DE SALUD**

**NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA:
NSO 13.07.02:08
“AGUA. AGUA ENVASADA
(PRIMERA ACTUALIZACIÓN)”**

EL SALVADOR. C. A. MAYO DE 2009

1. OBJETIVO

2. CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN

Toda agua envasada independientemente de su clasificación, deberá cumplir los requisitos indicados en el apartado 6.

2.1 CLASIFICACIÓN

2.1.1 Según tipo de fuente de agua producto

- a) Agua natural (se debe especificar el tipo de fuente de agua contenido en el numeral 3.8 de la presente norma)
- b) Agua de red publica

2.1.2 Según tipo del agua de la fuente

- a) Agua artesiana
- b) Agua carbonatada o efervescente
- c) Agua fluorada

2.1.3 Según el tipo de envase

- a) Envase retornable
- b) Envase no retornable

2.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS

Tabla N°1. Límites Máximos Admisibles para la Calidad Microbiológica.

PARÁMETRO	LÍMITES MÁXIMOS ADMISIBLES		
	FILTRACIÓN POR MEMBRANAS	TÉCNICA DE TUBOS MÚLTIPLES	TÉCNICA DE PLACA VERTIDA
Bacterias coliformes totales	0 UFC/100mL	< 1.1 NMP/100mL	N/A
Bacterias coliformes fecales	0 UFC/100mL	< 1.1 NMP/100mL	N/A
Bacterias heterótrofas, aerobias y mesofilas.	100 UFC/mL	N/A	0 UFC/100mL
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Ausencia	N/A	Ausencia
<i>Escherechia coli</i>	0 UFC/100mL	< 1.1 NMP/100mL ³⁾	N/A

1) Este parámetro aplica a muestras tomadas en las plantas nacionales envasadoras de agua.

2) N/A: no aplica el tipo de método utilizada.

3) Ausencia: si se aplica otro método.

Tabla N°2. Límites para sustancias químicas

Parámetros	Límite Máximo Admisible mg/l
Aluminio	0,2
Cloruros	250,00
Cobre	1,00
Dureza total como (CaCO ₃)	400,00
Fluoruros	1,50
Hierro Total	0,30
Manganeso	0,05
Nitrógeno Total N de NO ₂ y NO ₃	1,00
Ozono Residual	0,4
Plata	0,10
Sólidos Totales Disueltos	600,00 ¹⁾
Sulfatos	250,00
Zinc	5,00

1) Los fabricantes están obligados a declarar el valor de sólidos totales disueltos si es inferior a 150mg/l , deben declarar en la etiqueta que se trata de “Agua Baja en Minerales”.

ANEXO N°2
PROPUESTA DE NORMA SALVADOREÑA NSO 67.18.02:09
BEBIDA A BASE DE AGUA SABORIZADA. ESPECIFICACIONES.

**NORMA
SALVADOREÑA**

NSO 67.18.02:10



**BEBIDAS A BASE DE AGUA SABORIZADA.
ESPECIFICACIONES**

CORRESPONDENCIA: esta norma no corresponde a ninguna norma internacional

ICS 67.160.20

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Álvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas, #51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Teléfonos 2234-8430, 2225-6222; Fax. 2225-6255; e-mail: info@canacyt.gob.sv

Derechos reservados

- 1. OBJETO** Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos y parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir las bebidas a base de agua saborizada destinadas al consumo humano, así como las metodologías de ensayo empleadas para los análisis correspondientes.
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN** Esta norma se aplica a las bebidas a base de agua saborizada, con o sin dióxido de carbono disuelto, listas para beber, producidas en el país y de origen extranjero.

Tabla N°1 Calidad Microbiológica.

Parámetro	Límites máximos admisibles		
	Filtración por membrana	Tubos múltiples de fermentación	Tecinas de placa vertida
Coliformes totales	0 UFC / 100mL	< 1,1 NMP / 100mL	NA
Mohos y Levaduras	10 UFC / 100mL	NA	Ausencia
<i>Escherichia coli</i>	0 UFC / 100mL	< 1,1 NMP / 100mL	NA
<i>Pseudomona aeruginosa</i> 1)	0 UFC / 100mL	< 2 NMP / 100mL	Ausencia

1) Pseudomonas con pH > 4.5

NOTA: Cuando se decida realizar el recuento de microorganismos mesofilos, se recomienda que estos no excedan los 100 UFC/mL obtenido sobre muestras tomadas al momento de envasar el agua y analizadas máximos dentro de las 12 h siguientes, siempre y cuando las muestras se mantengan refrigeradas a 4°C.

Tabla 2 Sustancias Químicas

Parámetro	Limite max. admisible
pH	2.5-8.0
Solidos Totales Disueltos mg/L	500

ANEXO N°3
PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS DE LA NORMA
SALVADOREÑA DE AGUA ENVASADA.

Tabla N°14. Límites Máximos Admisibles para la Calidad Microbiológica.

PARÁMETRO	LÍMITES MÁXIMOS ADMISIBLES		
	FILTRACIÓN POR MEMBRANAS	TÉCNICA DE TUBOS MÚLTIPLES	TÉCNICA DE PLACA VERTIDA
Bacterias coliformes totales	0 UFC/100mL	< 1.1 NMP/100mL	N/A
Bacterias coliformes fecales	0 UFC/100mL	< 1.1 NMP/100mL	N/A
Bacterias heterótrofas, aerobias y mesofilas.	100 UFC/mL	N/A	0 UFC/100mL
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Ausencia	N/A	Ausencia
<i>Escherechia coli</i>	0 UFC/100mL	< 1.1 NMP/100mL ³)	N/A

- 4) Este parámetro aplica a muestras tomadas en las plantas nacionales envasadoras de agua.
- 5) N/A: no aplica el tipo de método utilizada.
- 6) Ausencia: si se aplica otro método.

Tabla N°15. Límites Máximos Admisibles para la Calidad Fisicoquímico.

Parámetros	Límites Máximos Admisibles
Olor	No rechazable
Sabor	No rechazable
Temperatura	No rechazable
pH	6,0-8.5
Turbidez	Unidad nefelometría de Turbidez 1.0
Solidos Totales Disueltos	600,00mg/L ¹⁾

1) Los fabricantes están obligados a declarar el valor de solidos totales disueltos si es inferior a 150mg/L deben declarar en la etiqueta que se trata de agua baja en minerales.

Tabla N°16. Metodologías de Análisis Bacteriológicos

Escherichia coli	Tubos Múltiples Filtración por Membrana 1P/A
Bacterias heterótrofas y Aerobias Mesófilas	Placa vertida Filtración por Membrana
Coliformes fecales	Tubos Múltiples Filtración por Membrana 1P/A
Coliformes totales	Tubos Múltiples Filtración por Membrana 1P/A
Pseudomona aeruginosa	Filtración por Membrana 1P/A

1P/A = Método presencia ausencia

ANEXO N°4
MAPA DE CENTROS COMERCIALES METROCENTRO Y METROSUR
DONDE SE TOMARON LAS MUESTRAS EN LOS SUPERMERCADOS

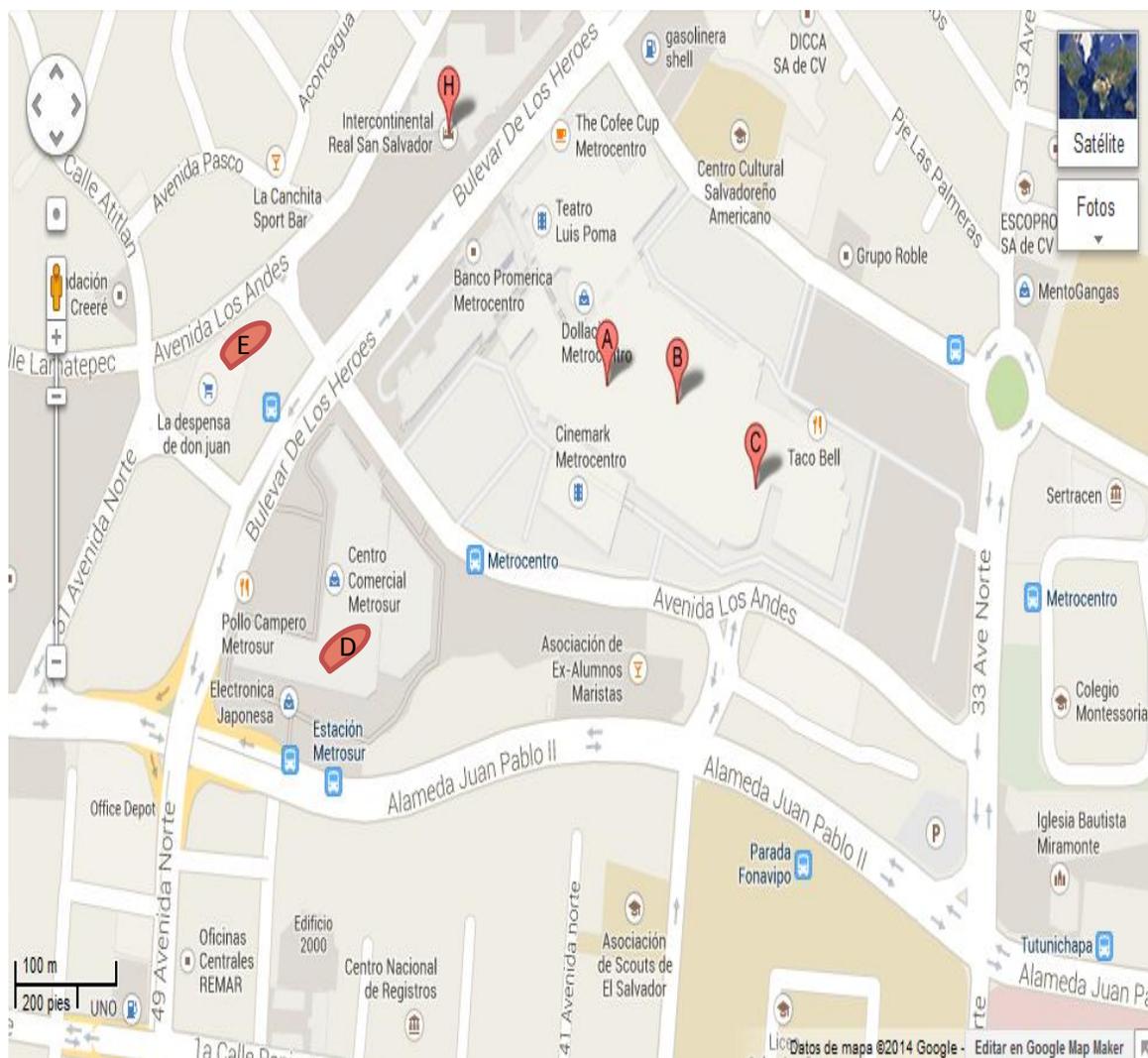


Figura N° 3: Mapa de Centros Comerciales Metrocentro y Metrosur donde se tomaron las muestras en los supermercados seleccionados: A: Súper SELECTO (SS1/14), B: Súper SELECTO (SS2/14) y D: Súper SELECTO (SS3/14).

ANEXO N°5
ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS SABORES DE MAYOR
PREFERENCIA DE AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS
POR PARTE DE LAS PERSONAS QUE VISITAN METROCENTRO
Y METROSUR. SAN SALVADOR.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



Objetivo: Conocer los sabores de mayor preferencia de aguas saborizadas embotelladas que se distribuyen en los Supermercados de Metro centro y Metro sur. San Salvador.

Sexo: Femenino Masculino

1. ¿Conoce usted acerca de las Aguas Saborizadas Embotelladas?

Si

No

2. Ha consumido usted alguna vez este tipo de bebidas?

Si

No

3. ¿De las siguientes presentaciones de agua saborizada, ¿Cuál ha consumido usted?



Marca

Salvavidas

Alpina

Ambas

Ninguna de las dos

4. ¿Cuál es el sabor de su preferencia?

- Marca Alpina: Fresa Mandarina Tamarindo
Manzana Uva Lima-Limón
- Marca Salvavidas: Melocotón/Fresa Kiwi/Fresa Toronja Fresa
Mandarina Té verde Manzana verde

5. Qué tan frecuente es su consumo?

- A diario
Cada semana
De vez en cuando

6. ¿Por qué prefiere este tipo de Aguas Saborizadas Embotelladas?

- Porque el agua es de mejor calidad
Porque debido a su sabor se vuelve más digerible
Otros.
Especifique: _____
-

7. ¿Alguna vez ha visto algún tipo de partícula extraña en este tipo de Agua Embotellada?

- Si
No

8. ¿Considera usted que este tipo de agua son de buena calidad?

- Si
No

ANEXO N° 6
EJEMPLO DE ENCUESTA



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



Objetivo: Conocer el nivel de aceptación por parte de las personas; hacia el consumo de bebidas saborizadas embotelladas que se distribuyen en los Supermercados de Metro centro y Metro sur, San Salvador.

Sexo: Femenino Masculino

1. ¿Conoce usted acerca de las Aguas Saborizadas Embotelladas?

Si
No

2. A consumido usted alguna vez este tipo de bebidas?

Si
No

3. ¿De las siguientes presentaciones de agua saborizada, ¿Cuál ha consumido usted?



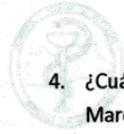
Marca

Salvavidas

Alpina

Ambas

Ninguna de las dos



4. ¿Cuál es el sabor de su preferencia?

Marca Alpina:

- Fresa Mandarina Tamarindo
 Manzana Uva Lima-Limón

Marca Salvavidas:

- Melocotón/Fresa Kiwi/Fresa Toronja Fresa
 Mandarina Té verde Manzana verde

5. ¿Qué tan frecuente es su consumo?

- A diario
 Cada semana
 De vez en cuando

6. ¿Por qué prefiere este tipo de Aguas Saborizadas Embotelladas?

- Porque el agua es de mejor calidad
 Porque debido a su sabor se vuelve más digerible
 Otros.

Especifique: _____

7. ¿Alguna vez ha visto algún tipo de partícula extraña en este tipo de Agua Embotellada?

- Sí
 No

8. ¿Considera usted que este tipo de agua son de buena calidad?

- Sí
 No

ANEXO N°7
RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Femenino	Masculino
75.60%	24.40%

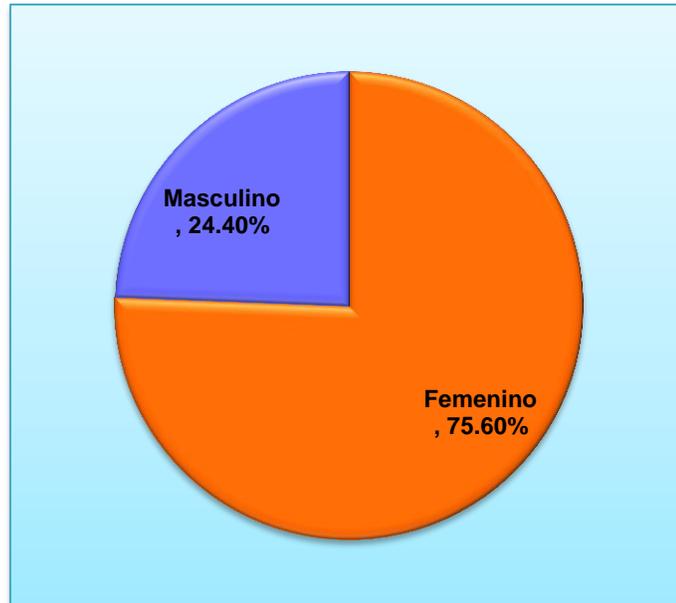


Figura N°4: Grafico que representa el porcentaje masculino y femenino encuestadas en el Centro Comercial Metrosur y Metrocentro de San Salvador.

En la Figura N° 4, encuesta que se realizó a los alrededores del Centro Comercial Metrosur y Metrocentro de San Salvador a 45 personas en su mayoría mujeres siendo del 75.6% y el 24.5% fueron hombres.

1. ¿Conoce usted acerca de las Aguas Saborizadas embotelladas?

Si	No
88.9%	11.1%

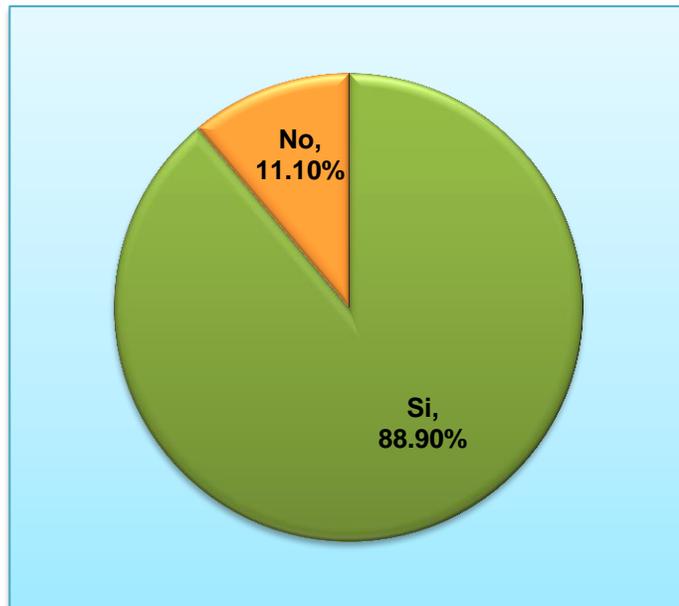


Figura N° 5: Grafico que muestra el conocimiento de las Aguas Saborizadas Embotelladas por los consumidores.

En la Figura N° 5, el 88.9% conoce de las Aguas Saborizadas Embotelladas, de acuerdo a los resultados de la pregunta se verifica que hay personas que conocen de ese producto siendo necesario llevar a cabo nuestra investigación para determinar su calidad.

2. ¿Ha consumido usted alguna vez este tipo de bebidas?

Si	No
66.6%	33.30%

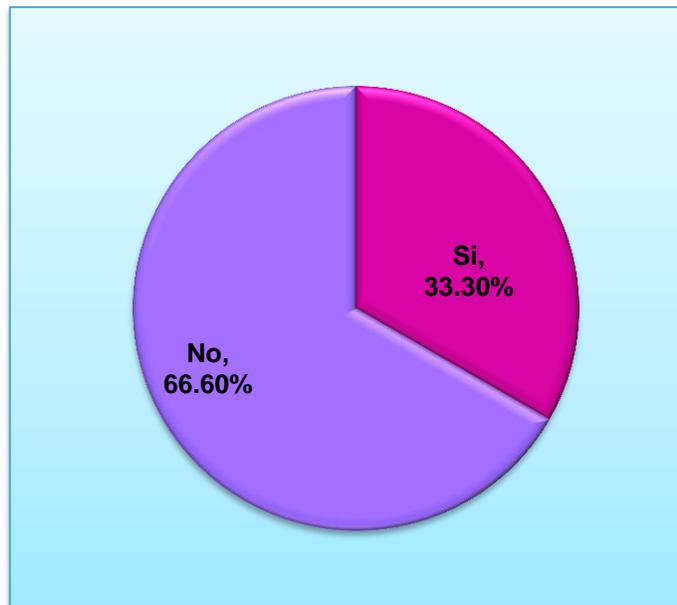


Figura N° 6: Grafico que representa cuantas de las personas encuestadas han consumido Aguas Saborizadas Embotelladas.

En la Figura N° 6, de las personas encuestadas la mayoría ha probado el producto de aguas saborizadas embotelladas fue el 66.6%, los que no la han probado fue 33.3% de estos algunos si la conocen pero no la han degustado. Es una comprobación que la mayoría de las personas la consumen siendo necesario conocer la calidad del producto.

3. De las siguientes presentaciones de aguas Saborizadas embotelladas.
¿Cuál ha consumido Ud.?

Alpina	Salvavidas	Ambas	Ninguna de las dos
60%	2.20%	20%	17.80%

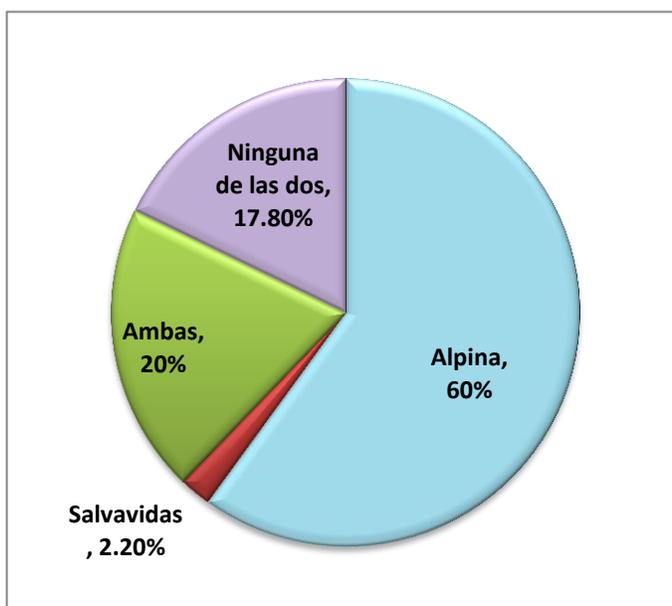


Figura N° 7: Gráfico de las Aguas Saborizadas Embotelladas que han consumido los encuestadores.

En la Figura N° 7, se observa que la mayoría conoce la marca ALPINA por estar más tiempo en el mercado, en cambio el del menor porcentaje es para la marca Salvavidas ya que es un producto nuevo que recientemente ha entrado al mercado Salvadoreño.

4. ¿Cuál es el sabor de su preferencia?

- ALPINA

Fresa	Manzana	Uva	Mandarina	Lima-Limón	Tamarindo	Nulos
42.40%	15.20%	13.60%	3.00%	10.60%	1.50%	13.60%

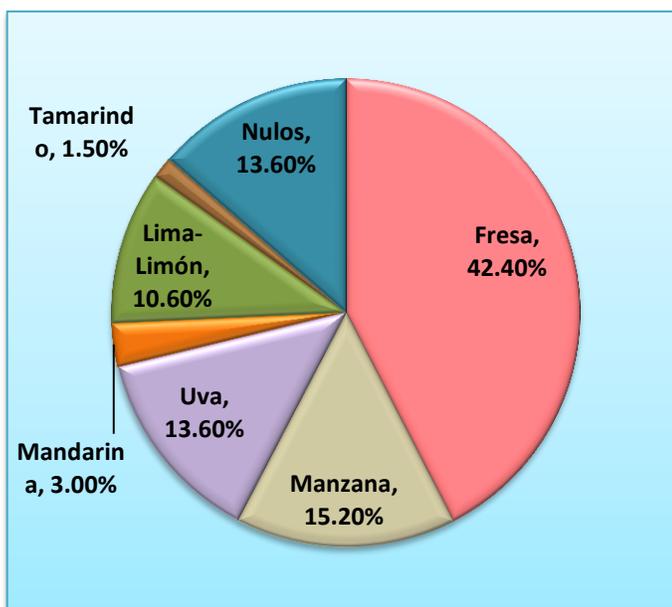


Figura N° 8: Gráfico de preferencia de sabores de Agua Saborizada de la Marca ALPINA por la encuesta.

En la Figura N° 8, el sabor de preferencia en la marca ALPINA, por los datos obtenidos es el de sabor a fresa con una 42.5% siguiendo según orden de la gráfica le sigue con un porcentaje a Manzana es de 15.2% y Uva es de 13.6%.

- SALVAVIDAS.

Fresa	Kiwi/Fresa	Melocotón/Mango	Mandarina	Té verde	Manzana Verde	Toronja	Nulos
9.10%	21.20%	15.20%	6.10%	12.20%	3.00%	6.10%	27.30%

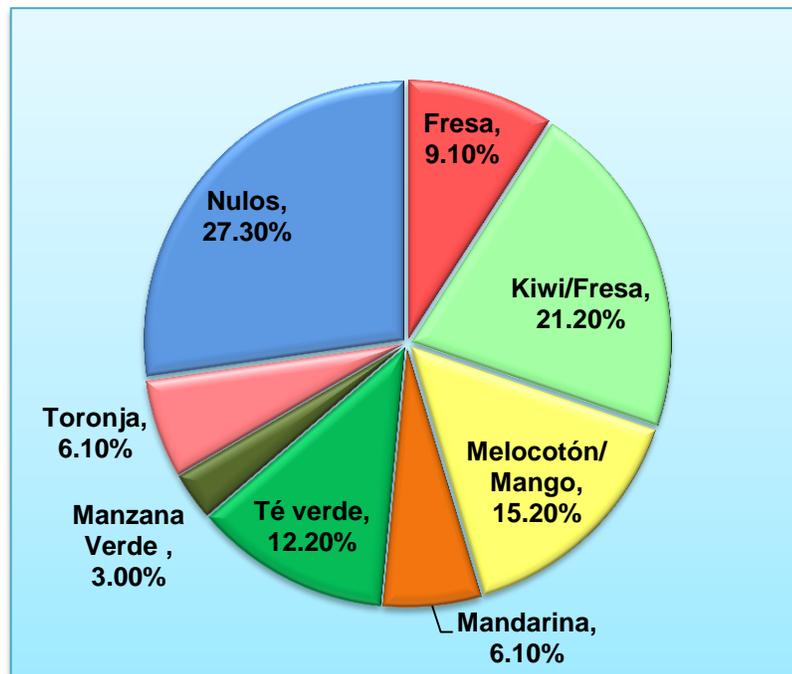


Figura N° 9: Gráfico de preferencia de sabores de Agua Saborizada de la Marca SalvaVIDAS por la encuesta.

En la Figura N° 9, el mayor porcentaje son Nulos con un 27.3% que significa que no conocen de esa marca, se toma en consideración que por ser un producto nuevo, por lo que las muestras en la parte experimental serán dos que son las más conocidas según los resultados de la encuesta y por los sabores que se encuentran en los supermercados las cuales son fresa y Mandarina.

5. ¿Qué tan frecuente es su consumo?

A diario	Cada semana	De vez en cuando	Nulos
0%	6.70%	73.30%	20%

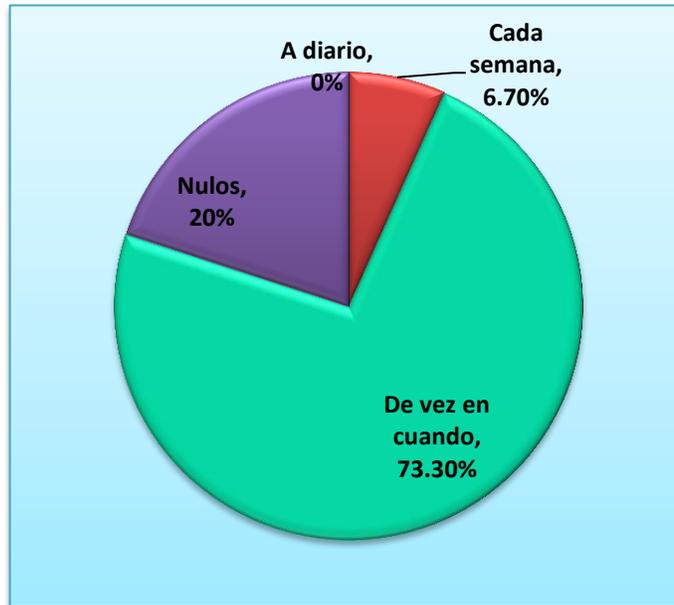


Figura N° 10: Grafico del periodo de consumo de Aguas Saborizadas Embotelladas de los encuestados.

En la Figura N° 10, el mayor porcentaje indica que las personas solo consumen este tipo de bebidas, de vez en cuando, por lo tanto podemos afirmar que si conocen de la existencia de estas aguas saborizadas pero su consumo no es tan frecuente la cual se puede deber a que solo en supermercados las comercializan y la visita a estas empresas no es frecuente.

6. ¿Por qué prefiere este tipo de Agua Saborizada Embotellada?

Mejor calidad	Por su sabor	Otros	Nulos
32.60%	39.10%	8.70%	19.60%



Figura N° 11: Grafica de la razón por la cual los encuestados prefieren las Aguas Saborizadas Embotelladas.

En la Figura N° 11, la gráfica nos muestra que la mayoría de las personas prefieren este tipo de aguas, porque aseguran que son de buena calidad, y debido al sabor frutal que poseen, se vuelven más digeribles.

7. ¿Alguna vez ha visto algún tipo de partícula extraña en este tipo de Agua Embotellada?

Si	No	Nulos
11.10%	68.90%	20%

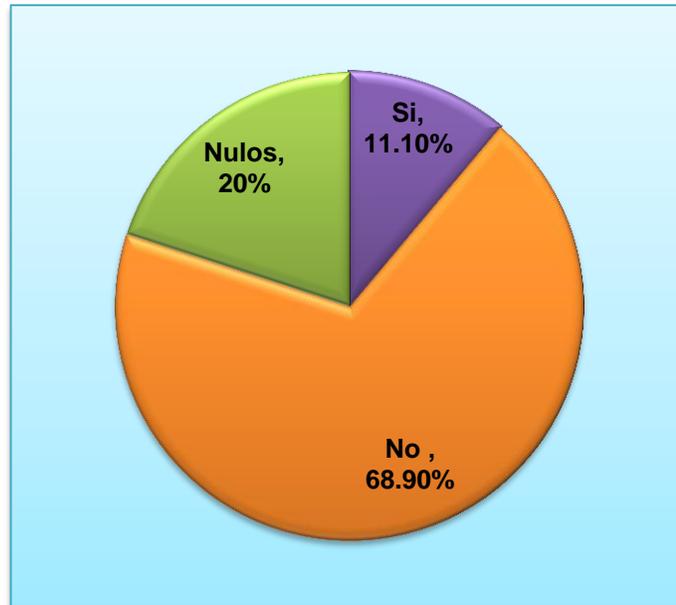


Figura N° 12: Grafico muestra si han visto alguna partícula extraña los encuestadores en Aguas Saborizadas Embotelladas.

En la Figura N° 12, el mayor porcentaje de las personas afirma no haber visto nunca algún tipo de partícula extraña dentro de este tipo de bebidas, sin embargo el 11.1% si afirma haber encontrado, lo que nos impulsa con mayor razón a llevar a cabo esta investigación.

8. ¿Considera usted que este tipo de agua son de buena calidad?

Si	No	Nulos
64.5%	15.5	20%



Figura N°13: Grafico representativa de la opinión de las personas si las Aguas Saborizadas Embotelladas son de buena calidad.

En la Figura N° 13, el mayor porcentaje de las personas considera que las aguas saborizadas embotelladas, son de buena calidad, mientras que el 15.5% considera que no lo son, es necesario conocer si cumplen con la calidad para asegurar la protección del consumidor.

ANEXO N°8
LISTA DE CHEQUEO



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA**



LISTA DE CHEQUEO

Fecha: _____.

Hora: _____.

Código de Supermercado: _____.

Lugar de muestreo: _____
_____.

Temperatura Ambiente: _____.

Código de Muestras a tomar: _____

_____.

INSPECCION DEL LUGAR DEL MUESTREO

INTERROGANTES	SI	NO
Las cestas o carretillas que se encuentran en el supermercado ¿contienen algún tipo de suciedad?		
¿Los estantes se encuentran visualmente limpios donde se colocan las agua saborizada embotellada del supermercado?		
¿Se mantiene la temperatura baja para su conservación?		
Al llevar el producto a la caja registradora. ¿La mesa de despacho de producto se encuentra visualmente limpia?		
Verificación de etiqueta, contiene:	----	----
- Número de lote		
- Fecha de vencimiento		
- Fabricante		
- Ingredientes		
- Registro sanitario		
- Contraindicaciones		

Observaciones:

_____.

Responsable: _____.
(Nombre y Firma)

RESULTADO:

**ANEXO N°9
ETIQUETADO DE MUESTREO**



**ETIQUETA DE MUESTREO
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA**



Código de supermercado: _____.

Fecha: _____.

Hora de Toma de Muestra: _____.

Código de Muestra: _____.

Lote: _____.

Fecha de vencimiento: _____.

Fecha de fabricación: _____.

Nombre de Analista: _____.

ANEXO N° 10
MATERIALES, REACTIVOS Y MEDIOS DE CULTIVO

METODOS MICROBIOLÓGICOS

Materiales

- Frascos de vidrio de 250 mL
- Pipetas de Mohr de 1 mL
- Probetas de 100 mL
- Tubos de Ensayo
- Asas de Platino
- Autoclave
- Campana de Durham
- Baño María
- Placas de Petri
- Incubadora
- Cuenta Colonias

Reactivos

- Agua Estéril

Medios de Cultivo

- Agar Plate Count
- Agar Endo
- Agar EMB
- Caldo Verde Bilis Brillante
- Medio Líquido de Lactosa
- Agar Cetrimide
- Caldo Casoy
- Caldo EC

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

Materiales

- Vasos de precipitado de 100 mL
- Agitadores de vidrio

Equipo

- pH-metro
- Conductímetro
- Potenciómetro

ANEXO N°11
PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVOS

Tabla N°17: CÓDIGOS DE MEDIOS DE CULTIVO.

MEDIO DE CULTIVO	CÓDIGOS
Agua Peptonada Estéril	AP
Medio Líquido de Lactosa	EC
Caldo Bilis Verde Brillante	BVB
Agar Plate Count	PC
Agar Endo	E
Medio Agar (con Eosina y Azul de Metileno)	EMB
Medio Agar Cetrimide	C
Caldo CASOY	CC

Todas las preparaciones de los Medios de Cultivo están basadas en Bacteriological Analytical Manual (BAM). (1)

Pasos a realizar antes de la preparación del medio de cultivo.

1) Limpiar el área donde se prepara el medio de cultivo:

- Iniciando limpiando con papel toalla para retirar polvo o cualquier rastro de polvo o suciedad.
- Colocar alcohol en el área de trabajo y con la ayuda de una toalla limpia o gasa distribuir el alcohol en la mesa de trabajo, asiento, cámara de gas (en caso de utilizar) y en los frascos de reactivos. Esto se hace para evitar cualquier contaminación.

2) Tener listo todo el material y equipo a utilizar las cuales son:

- Beacker o recipiente para pesar el medio de cultivo.
- Espátula estéril para pesar el medio de cultivo.
- Balanza analítica o semianalítica.
- Frascos o Erlenmeyer para colocar la cantidad necesaria a preparar.
- Agua ultra pura o destilada para disolver el medio de cultivo.

- Frascos, tubos de ensayo o Erlenmeyer para contener el medio de cultivo que se utilizara en los análisis y su posterior esterilización en el autoclave.
- Disponer de gasa, algodón, aluminio y papel Graf para proteger los Erlenmeyer que contenera el medio de cultivo.
- Hotplate y agitador magnético

3) Se dispondrá de la siguiente información para llevar un control de los medio de cultivos a preparar.

- Cada medio de cultivo tendrá su código para un mayor control la cual será: **Código de Medio de Cultivo DD/MM/AA ## Letra**

Código de Medio de Cultivo: es el código del medio de cultivo a preparar.

DD: día del mes en la q se prepara el medio del cultivo.

MM: mes en el que se preparara el medio de cultivo.

AA: es el año en el que se prepara el medio de cultivo. Ejemplo si es 2014 se colocara 14.

##: número de veces que se prepara el medio en un día. Ejemplo si es primera vez q se prepara será 01 si se prepara más el mismo día será 02 y así sucesivamente.

Letra: corresponde a la prueba que se va realizar. Ejemplo si el medio se utiliza para Número Más Probable se coloca NMP.

Tabla N°18: Código de letra según la prueba de análisis a realizar.

PRUEBA DE ANÁLISIS	CÓDIGO DE LETRA
Bacterias Heterótrofas y aerobias mesófilas	H-M
Coliformes Totales-Fecales	CTF
Escherichia coli	EC
Pseudomona aeruginosa	PS

- 4) Se dispondrá de la siguiente etiqueta para la preparación de medio de cultivo.

Tabla N°19: Etiqueta de Medio de Cultivo

Código:	Rango de pH según etiqueta:
Volumen a preparar:	
Cálculos:	
Gramos pesados:	Lugar de preparación:
Gramos a pesar:	Equipo a Utilizar
pH no estéril:	Código de balanza:
pH estéril:	Código de Autoclave:
Temperatura Ambiente:	Código de pHmetro:
Porcentaje de Humedad de Ambiente:	Código de Hotplate:
Preparador:	Refrigeradora:

AGUA PEPTONADA ESTÉRIL

Fórmula (en gramos por litro)

Peptona de carne.....5.0g

Agua destilada1 L

Preparación:

Suspender 5 g de polvo en 1 litro de agua destilada. Mezclar bien y distribuir.

Esterilizar en autoclave a 121°C durante 15 minutos.

pH final: 7.2 ± 0.2

MEDIO LÍQUIDO DE LACTOSA (EC)

Fórmula (por litro)

Extracto de Carne.....	3,0g
Digerido Pancreático de Gelatina.....	5,0g
Lactosa.....	5,0g
Agua.....	1000mL

Preparación:

Suspender 37 g del polvo en 1 litro de agua purificada. Dejar reposar 5 minutos. Calentar con agitación frecuente y llevar a ebullición para su total disolución. Distribuir en tubos de ensayo que contengan campanitas de Durham. Esterilizar en autoclave a 121°C durante 15 minutos. Después de la esterilización pH después de la esterilización: $6,9 \pm 0,2$.

CALDO VERDE BRILLANTE BILIS (BVB)

Formula (por Litro)

Bilis de buey deshidratada	20.0g
Lactosa.....	10.0g
Peptona de gelatina.....	10.0g
Verde brillante.....	0.0133

Preparación:

Rehidratar 40g del medio en un litro de agua destilada agitando frecuentemente para disolverlo por completo. Distribuir en tubos de ensayo con campana de Durham. Esterilizar en autoclave a 121°C (15 lbs de presión) durante 15 minutos. Conservar en refrigeración de 2° a 8°C.

AGAR ENDO

Fórmula (por litro)

Fosfato dipotásico.....	3,5 g
Digerido péptico de tejido animal.....	10,0 g
Agar.....	15,0 g
Lactosa.....	10,0 g
Sulfito de sodio.....	2,5 g
Fucsina básica.....	0,5 g
Agua destilada c.s.p.....	1000 mL

pH final $7,5 \pm 0,2$

Preparación:

Suspender 48g del polvo deshidratado en un litro de agua destilada. Mezclar vigorosamente. Calentar agitando frecuentemente y dejar hervir durante 1 minuto para disolver completamente los ingredientes. Esterilizar a 121°C durante 15 minutos. Dejar enfriar a $45\text{-}50^{\circ}\text{C}$ y re-suspender el precipitado por agitación antes de su uso

AGAR PLATE COUNT

Fórmula (por litro)

Composición (g/L):

Triptona.....	5,0g
Dextrosa.....	1,0g
Extracto de Levadura.....	2,5g
Agar.....	12,0g

pH final $7,0 \pm 0,2$

Preparación:

Suspender 22.5g del polvo en 1,000mL de agua destilada o desionizada, autoclavar a 121°C durante 15 minutos. Enfriar a 45-50°C y mezclar bien antes de preparar para verter en las placas.

MEDIO AGAR EMB (CON EOSINA Y AZUL DE METILENO)

Fórmula (por litro)

Composición (g/L):

Peptona.....	10,0g
Lactosa.....	5,0g
Sacarosa.....	5,0g
Fosfato dipotásico	2,0g
Agar.....	13,5g
Eosina.....	0,4g
Azul de Metileno	0,065

Preparación:

Suspender 36,0g de polvo en un litro de agua destilada. Dejar reposar 5 minutos; mezclar, calentando a ebullición durante 1 o 2 minutos hasta su disolución. Esterilizar en autoclave a no más de 121°C durante 15 minutos. Enfriar a 45°C y distribuir agitando suavemente.

pH final: 7,2 ± 0,2

MEDIO AGAR CETRIMIDE

Fórmula (por litro)

Digerido pancreático de Gelatina.....	20,0g
Cloruro de Magnesio.....	1,4g
Sulfato de Potasio.....	10,0g
Agar.....	13,6g
Bromuro de Cetil Trimetilamonio (Cetrimida).....	0,3g
Agua.....	1000mL

Preparación:

Disolver 45.3g de medio en 1,000mL de el agua, y agregar 10mL de glicerol. Calentar, agitando frecuentemente, y mantener en ebullición durante un minuto para disolver. Autoclave a 118°C por 15min.

pH después de la esterilización: 7,2 ± 0,2

CALDO CASOY (TRIPTICASEINA SOYA)

Fórmula (por litro)

Composición (g/L):

Peptona de caseína.....	17 gr
Peptona de harina de soya	3.0 gr
Cloruro de sodio	5.0 gr
Hidrógeno fosfato dipotásico.....	2.5 gr
D-Glucosa.....	2.5 gr

pH final 7.3 +/- 0.2

Preparación:

Suspender 30g de polvo en 1000 litro de agua destilada. Mezclar bien y distribuir. Esterilizar en autoclave a 121°C durante 15 minutos.

pH final: 7.3 ± 0.2

ANEXO N°12
RESULTADOS DE LISTA DE CHEQUEO



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



LISTA DE CHEQUEO

Fecha: 18/06/2014.

Hora: 3:15pm.

Código de Supermercado: SS3/14.

Lugar de muestreo: Supermercado del Centro Comercial Metro sur, San Salvador.

Temperatura Ambiente: 6°C.

Código de Muestras a tomar: ASA-F14-1M, ASA-F14-2M, ASA-MA14-1M, ASA-MA14-2M, ASA-U14-1M, ASA-U14-2M, ASS-F14-1M, ASS-F14-2M, ASS-MA14-1M, ASS-MA-14-2M, ASA-F14-1QF, ASA-F14-2QF, ASA-MA14-1QF, ASA-MA14-2QF, ASA-U14-1QF, ASA-U14-2QF, ASS-F14-1FQ, ASS-F14-2FQ, ASS-MA14-1FQ, ASS-MA-14-2FQ

INSPECCION DEL LUGAR DEL MUESTREO

INTERROGANTES	SI	NO
Las cestas o carretillas que se encuentran en el supermercado ¿contienen algún tipo de suciedad?	X	
¿Los estantes se encuentran visualmente limpios donde se colocan las agua saborizada embotellada del supermercado?	X	
¿Se mantiene la temperatura baja para su conservación?	X	
Al llevar el producto a la caja registradora. ¿La mesa de despacho de producto se encuentra visualmente limpia?	X	
Verificación de etiqueta, contiene:	---	---
- Número de lote	X	
- Fecha de vencimiento	X	
- Fabricante	X	
- Ingredientes	X	
- Registro sanitario	X	
- Contraindicaciones		X

Observaciones:

Contiene todos los aspectos importantes de la etiqueta por lo que es aprobada para análisis microbiológico y fisicoquímico.

Responsable: Alejandra Bonilla 
Katya Henríquez 

RESULTADO:

ACEPTADO



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



LISTA DE CHEQUEO

Fecha: 23/06/2014.
Hora: 8:15am.

Código de Supermercado: SS2/14.

Lugar de muestreo: Supermercado del Centro Comercial Metro sur, San Salvador.

Temperatura Ambiente: 6°C.

Código de Muestras a tomar: ASA-F14-1, ASA-F14-2, ASA-MA14-1, ASA-MA14-2, ASA-U14-1, ASA-U14-2, ASS-F14-1, ASS-F14-2, ASS-MA14-1, ASS-MA-14-2.

INSPECCION DEL LUGAR DEL MUESTREO

INTERROGANTES	SI	NO
Las cestas o carretillas que se encuentran en el supermercado ¿contienen algún tipo de suciedad?	X	
¿Los estantes se encuentran visualmente limpios donde se colocan las agua saborizada embotellada del supermercado?	X	
¿Se mantiene la temperatura baja para su conservación?	X	
Al llevar el producto a la caja registradora. ¿La mesa de despacho de producto se encuentra visualmente limpia?	X	
Verificación de etiqueta, contiene:	—	—
- Número de lote	X	
- Fecha de vencimiento	X	
- Fabricante	X	
- Ingredientes	X	
- Registro sanitario	X	
- Contraindicaciones		X

Observaciones:

Contiene todos los aspectos importantes de la etiqueta por lo que es aprobada para análisis microbiológico y fisicoquímico.

Responsable: Alejandra Bonilla [Signature]
Katya Henríquez [Signature]

RESULTADO:

ACEPTADO



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



LISTA DE CHEQUEO

Fecha: 25/06/2014.
Hora: 8:45 am.

Código de Supermercado: SS2/14.

Lugar de muestreo: Supermercado del Centro Comercial Metro sur, San Salvador.

Temperatura Ambiente: 6°C.

Código de Muestras a tomar: ASA-F14-I, ASA-F14-II, ASA-MA14-I, ASA-MA14-II, ASA-U14-I, ASA-U14-II, ASS-F14-I, ASS-F14-II, ASS-MA14-I, ASS-MA-14-II

INSPECCION DEL LUGAR DEL MUESTREO

INTERROGANTES	SI	NO
Las cestas o carretillas que se encuentran en el supermercado ¿contienen algún tipo de suciedad?	X	
¿Los estantes se encuentran visualmente limpios donde se colocan las agua saborizada embotellada del supermercado?	X	
¿Se mantiene la temperatura baja para su conservación?	X	
Al llevar el producto a la caja registradora. ¿La mesa de despacho de producto se encuentra visualmente limpia?		X
Verificación de etiqueta, contiene:	—	—
- Número de lote	X	
- Fecha de vencimiento	X	
- Fabricante	X	
- Ingredientes	X	
- Registro sanitario	X	
- Contraindicaciones		X

Observaciones:

Contiene todos los aspectos importantes de la etiqueta por lo que es aprobada para análisis microbiológico y fisicoquímico.

Responsable: Alejandra Bonilla
Katya Henríquez

RESULTADO:

ACEPTADO

ANEXO N°13
CONTROL DE MEDIOS DE CULTIVOS PREPARADOS

Fecha: 18/06/2014

Código: CC180614-1 Rango de pH según etiqueta: 7.3±0.2

Volumen a preparar: 100mL Tubos 10 x 10mL

Cálculos:

$$\frac{30\text{g de medio x } 100\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 3\text{g de CASOY}$$

Gramos pesados: 3.014g

Gramos a pesar: 3.0g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente: N/A

Preparador: Alejandra Bonilla

Lugar de preparación: Área de Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Código: E180614-2

Rango de pH según etiqueta: 7.2±0.2

Volumen a preparar: 1000mL Frascos 100 x 90mL

Cálculos:

$$\frac{48\text{g de medio x } 1000\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 48\text{g de Caldo Endo}$$

Gramos pesados: 48.032 + 12.5g de Agar

Gramos a pesar: 48.0g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente:
N/A

Preparador: Alejandra Bonilla

Lugar de preparación: Área de Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Código: PC180614-3 **Rango de pH según etiqueta:** 7.0±0.2
Volumen a preparar: 110mL **Placas** 10 x 10mL
Cálculos:
22.5g de medio x 110mL a preparar = 2.475g de Plate Count
1000mL de disolvente

Gramos pesados: 2.476g

Gramos a pesar: 2.475g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente:
N/A

Preparador: Katya Henríquez

Lugar de preparación: Área de
Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Código: AP180614-4 **Rango de pH según etiqueta:** -----
Volumen a preparar: 110mL **Placas** 10 x 10mL
Cálculos:
1.0g de medio x 2350mL a preparar = 2.3g de Agua peptonada
1000mL de disolvente

Gramos pesados: 2.304g

Gramos a pesar: 2.3g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente:
N/A

Preparador: Alejandra Bonilla

Lugar de preparación: Área de
Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Fecha: 19/06/2014

Código: C190614-1 Rango de pH según etiqueta: 7.2±0.2
Volumen a preparar: 110mL placas 10 x 10mL
Cálculos:

$$\frac{45.3\text{g de medio x 110mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 4.98\text{g de Cetrimide}$$

$$\text{Glicerol: } \frac{10\text{mL de glicerol x 110mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 1.1\text{mL de Glicerol}$$

Gramos pesados: 4.980g

Gramos a pesar: 4.98g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente: N/A

Preparador: Katya Henríquez

Lugar de preparación: Área de
Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Fecha: 20/06/2014

Código: BVB200614-1 Rango de pH según etiqueta: 7.2±0.2
Volumen a preparar: 220mL Tubos de ensayo 21 x 10mL
Cálculos:

$$\frac{40.0\text{g de medio x 220mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 8.8\text{g de Caldo Verde Bilis}$$

Brillante

1000mL de disolvente

Gramos pesados: 8.800g

Gramos a pesar: 8.8g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente:
N/A

Preparador: Katya Henríquez

Lugar de preparación: Área de
Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Código: CC200614-4 **Rango de pH según etiqueta:** 7.3±0.2

Volumen a preparar: 110mL **tubos de ensayo** 11 x 10mL

Cálculos:

$$\frac{30.0\text{g de medio x 110mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 3.3 \text{ g de caldo CASOY}$$

Gramos pesados: 3.314g

Gramos a pesar: 3.3g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente: N/A

Preparador: Katya Henríquez

Lugar de preparación: Área de Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Código: AP200614-5

Rango de pH según etiqueta: -----

Volumen a preparar: 1850mL **Frascos** 18 x 100mL

Cálculos:

$$\frac{1.0\text{g de medio x 1850mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 1.8\text{g de Agua peptonada}$$

Gramos pesados: 1.802g

Gramos a pesar: 1.8g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente: N/A

Preparador: Katya Henríquez

Lugar de preparación: Área de Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Código: PC200614-6 Rango de pH según etiqueta: 7.0±0.2
Volumen a preparar: 110mL placas 10 x 10mL

Cálculos:

$$\frac{22.5\text{g de medio} \times 110\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 2.475\text{g de Agar Plate}$$

Count

1000mL de disolvente

Gramos pesados: 2.476g

Gramos a pesar: 2.475g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente: N/A

Preparador: Katya Henríquez

Lugar de preparación: Área de

Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Fecha: 23/06/2014

Código: C230614-1 Rango de pH según etiqueta: 7.2±0.2
Volumen a preparar: 140mL Placas 10 x 10mL

Cálculos:

$$\frac{45.3\text{g de medio} \times 140\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 6.342\text{g de Agar Cetrimide}$$

Glicerol: $\frac{10\text{mL de glicerol} \times 140\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 1.4\text{mL de Glicerol}$

Gramos pesados: 6.346g

Gramos a pesar: 6.342g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente:

N/A

Preparador: Alejandra Bonilla

Lugar de preparación: Área de

Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Código: E230614-2 **Rango de pH según etiqueta: 7.2±0.2**
Volumen a preparar: 140mL placas 10 x 10mL
Cálculos:

$$\frac{39.0\text{g de medio} \times 140\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 5.46 \text{ g de agar ENDO}$$

Gramos pesados: 5.466g

Gramos a pesar: 5.46g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente: N/A

Preparador: Alejandra Bonilla

Lugar de preparación: Área de Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Código: CC230614-3 **Rango de pH según etiqueta: 7.3±0.2**
Volumen a preparar: 110mL Tubos de ensayo 11 x 10mL
Cálculos:

$$\frac{30.0\text{g de medio} \times 110\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 3.3\text{g de Caldo CASOY}$$

Gramos pesados: 3.06g

Gramos a pesar: 3.3g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente: N/A

Preparador: Alejandra Bonilla

Lugar de preparación: Área de Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Fecha: 24/06/2014

Código: AP240614-1 Rango de pH según etiqueta: -----

Volumen a preparar: 2350mL Frascos 23 x 100mL

Cálculos:

$$\frac{1.0\text{g de medio} \times 2350\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 2.3\text{g de Agua Peptonada}$$

Gramos pesados: 2.300g

Gramos a pesar: 2.3g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente: N/A

Preparador: Katya Henríquez

Lugar de preparación: Área de Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Código: PC240614-2

Rango de pH según etiqueta: 7.0±0.2

Volumen a preparar: 160mL Placas 13 x 10mL

Cálculos:

$$\frac{22.5\text{g de medio} \times 160\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 3.6\text{g de Agar Plate Count}$$

Gramos pesados: 3.602g

Gramos a pesar: 3.6g

pH no estéril: ----

pH estéril: ----

Temperatura Ambiente: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente:

N/A

Preparador: Katya Henríquez

Lugar de preparación: Área de Microbiología

Equipo a Utilizar

Código de balanza: ALI-01-035-05

Código de Autoclave: 12050

Código de pHmetro: N/A

Código de Hotplate: N/A

Refrigeradora: 0005

Fecha: 25/06/2014

Código: C250614-1

Rango de pH según etiqueta: 7.2±0.2

Volumen a preparar: 140mL Placas 10 x 10mL

Cálculos:

$$\frac{45.3\text{g de medio} \times 140\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 6.342\text{g de Agar Cetrimide}$$

$$\text{Glicerol: } \frac{10\text{mL de glicerol} \times 140\text{mL a preparar}}{1000\text{mL de disolvente}} = 1.4\text{mL de Glicerol}$$

Gramos pesados: 6.346g

Lugar de preparación: Área de Microbiología

Gramos a pesar: 6.342g

Equipo a Utilizar

pH no estéril: ----

Código de balanza: ALI-01-035-05

pH estéril: ----

Código de Autoclave: 12050

Temperatura Ambiente: N/A

Código de pHmetro: N/A

Porcentaje de Humedad de Ambiente:

Código de Hotplate: N/A

N/A

Preparador: Alejandra Bonilla

Refrigeradora: 0005

ANEXO N° 14
PROCEDIMIENTOS MICROBIOLÓGICOS Y FÍSICOQUÍMICOS
PARA LAS AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS



Se desarrollaron los filtros que habían sido previamente esterilizados.



Separar el embudo de la base del filtro



Colocar la membrana filtrante de $0,45 \mu\text{m}$ de tamaño de poro sobre el porta filtros de las base del mismo.

El manejo de las membranas se debe realizar con pinzas estériles de punta plana.



Colocar el embudo sobre la base, teniendo cuidado de no lesionar la membrana y que esta quede bien centrada.

Se inicio el sistema de vacío.

Figura N°14: Procedimiento para el manejo del equipo de filtración por membrana.



- Armar el equipo de filtración y se colocaron 100mL de muestra para filtrarla. Se puso en marcha el sistema del vacío.
- Realizar un lavado con 100mL de agua peptonada estéril



- Una vez filtrada toda la muestra, separamos el embudo de la base del filtro y se retiró con pinzas estériles la membrana filtrante.



- Colocar en una placa de petri preparada previamente con aproximadamente 10 mL de agar Plate Count.



- Incubar las placas a $35^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.



- Determinar el número de colonias con ayuda de un cuenta colonias

Figura N°15: Procedimiento para la determinación y Recuento de Bacterias Mesófilas Aerobias y Heterotrofas para muestra de aguas saborizadas embotelladas.



Armar el equipo de filtración y se colocaron 100mL de muestra. Después de filtrar; se realizó un lavado con 100mL de agua peptonada estéril.



Paramos el sistema de vacío y separamos el embudo de la base del filtro para retirar con pinza estéril la membrana filtrante.



Se colocó la membrana en una placa conteniendo aproximadamente 10mL de agar Endo.

NOTA: El manejo de las membranas se debe realizar con pinzas estériles de punta plana.

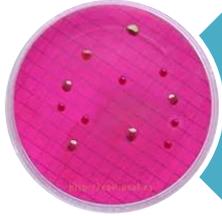


Incubar a una temperatura de $35^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas.



Determinar el número de colonias con ayuda de un cuenta colonias . (colonias rojo-brillante metálico)

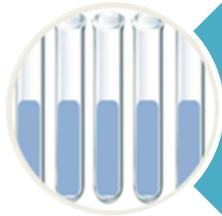
Figura N°16: Procedimiento para determinación de Bacterias coliformes para muestras de aguas saborizadas embotelladas.



De las colonias con color rojo con brillo metálico de coliformes totales inocular al menos 5 colonias con asa estéril en caldo Verde Bilis Brillante (BYB).

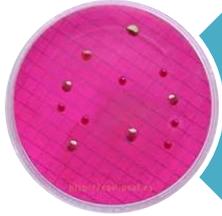


Incubar los tubos de caldo BVB por 48 horas a 35 ± 0.2 °C.



La presencia de gas y crecimiento en caldo BVB, confirma las colonias como Coliformes Totales

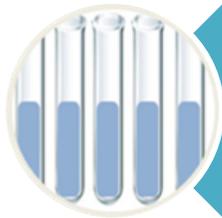
Figura N°17: Procedimiento para la confirmación de Coliformes Totales para muestras de aguas saborizadas embotelladas.



De las colonias con color rojo con brillo metálico de coliformes totales inocular al menos 5 colonias con asa estéril en caldo Escherichia coli (EC).



Incubar los tubos de caldo EC baño de agua a 44.5 ± 0.2 °C durante 24 horas.



La presencia de gas y crecimiento en caldo EC, confirma las colonias como Coliformes Fecales

Figura N°18: Procedimiento para la confirmación de Coliformes Fecales para muestras de aguas saborizadas embotelladas.



De cada tubo de EC con producción de gas; tomar tres asadas y sembrar por el método de estría cruzada en una placa conteniendo agas EMB



Incubar por $35^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas



Colonias con brillo metálico confirman la presencia de *Escherichia coli*

Figura N°19: Procedimiento para la determinación y confirmación de *Escherichia coli* en la muestra de aguas saborizadas embotelladas.



Colocar 1mL de muestra en un tubo conteniendo 9mL de caldo CASOY



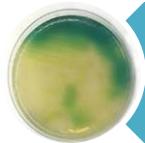
Incubar los tubos a una T° de 35°C por 24 horas



Tomar tres asadas y sembrando por estría cruzada en cajas de petri conteniendo agar Cetrimide



Incubar por 37°C ± 1°C por 24 horas.



Crecimiento de colonias con pigmento verde azulado confirma la presencia de *Pseudomonas aeruginosa*

Figura N°20: Procedimiento para determinación de *Pseudomonas aeruginosa* para muestras de aguas saborizadas embotelladas.



- Colocar el potenciómetro. Enjuagar el electrodo con agua destilada y se secó con un papel absorbente



- Introducir el electrodo en la muestra de agua . Tomamos la lectura de pH y a la vez la Temperatura.



- Enjuagar el electrodo con agua destilada y se secó con un papel absorbente.

Figura N°21: Procedimiento de Determinación de pH y temperatura de la muestra de aguas saborizadas embotelladas.



- Se analizaron las muestras lo más pronto posible. Se calibró el potenciómetro como lo indica el manual



- Se enjuagó la sonda con agua destilada y se secó con un papel absorbente



- Se cambió el medidor a modo TSD para obtener la lectura.
- Finalmente, se enjuagó el electrodo con agua destilada y secamos con papel absorbente.



Figura N°22: Procedimiento de análisis muestra de aguas saborizadas embotelladas para Sólidos Totales Disueltos.



- Calibrar el equipo según las instrucciones y se ambientó la celda con la muestra con 1.5 a 2.0mL aproximadamente.



- Secar la celda con papel toalla.
- Colocar en el instrumento y presionamos el botón de lectura.

Figura N°23: Procedimiento para detección de turbidez en muestra de aguas saborizadas embotelladas.

ANEXO N° 15
RESULTADOS TOTALES DE MUESTRAS AGUAS
SABORIZADAS EMBOTELLADAS

Cuadro N°4: Resultados de microorganismos mesófilos aerobios y heterótrofos en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Recuento de bacterias mesofilas aerobias (UFC/mL)	Código de agua saborizada (segundo muestreo)	Recuento de bacterias mesofilas aerobias (UFC/mL)	Código de agua saborizada (tercer muestreo)	Recuento de bacterias mesofilas aerobias (UFC/mL)
ASA-F14-1M	0 UFC/mL	ASA-F14-1	1 UFC/mL	ASA-F14-I	0 UFC/mL
ASA-F14-2M	0 UFC/mL	ASA-F14-2	1 UFC/mL	ASA-F14-II	4 UFC/mL
ASA-MA14-1M	0 UFC/mL	ASA-MA14-1	1 UFC/mL	ASA-MA14-I	0 UFC/mL
ASA-MA14-2M	3 UFC/mL	ASA-MA14-2	0 UFC/mL	ASA-MA14-II	0 UFC/mL
ASA-U14-1M	0 UFC/mL	ASA-U14-1	0 UFC/mL	ASA-U14-I	0 UFC/mL
ASA-U14-2M	12 UFC/mL	ASA-U14-2	4 UFC/mL	ASA-U14-II	0 UFC/mL
ASS-F14-1M	0 UFC/mL	ASS-F14-1	6 UFC/mL	ASS-F14-I	0 UFC/mL
ASS-F14-2M	9 UFC/mL	ASS-F14-2	2 UFC/mL	ASS-F14-II	0 UFC/mL
ASS-MA14-1M	2 UFC/mL	ASS-MA14-1	2 UFC/mL	ASS-MA14-I	0 UFC/mL
ASS-MA-14-2M	11 UFC/mL	ASS-MA-14-2	0 UFC/mL	ASS-MA-14-II	0 UFC/mL
Recuento Máximo Permitido según NSO 13.07.01:08					
<100UFC/mL					

Cuadro N°5: Resultados de coliformes totales y fecales en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Recuento de coliformes totales y fecales (UFC/mL)	Código de agua saborizada (segundo muestreo)	Recuento de coliformes totales y fecales (UFC/mL)	Código de agua saborizada (tercer muestreo)	Recuento de coliformes totales y fecales (UFC/mL)
ASA-F14-1M	0 UFC/mL	ASA-F14-1	0 UFC/mL	ASA-F14-I	0 UFC/mL
ASA-F14-2M	0 UFC/mL	ASA-F14-2	0 UFC/mL	ASA-F14-II	0 UFC/mL
ASA-MA14-1M	0 UFC/mL	ASA-MA14-1	0 UFC/mL	ASA-MA14-I	0 UFC/mL
ASA-MA14-2M	0 UFC/mL	ASA-MA14-2	0 UFC/mL	ASA-MA14-II	0 UFC/mL
ASA-U14-1M	0 UFC/mL	ASA-U14-1	0 UFC/mL	ASA-U14-I	0 UFC/mL
ASA-U14-2M	0 UFC/mL	ASA-U14-2	0 UFC/mL	ASA-U14-II	0 UFC/mL
ASS-F14-1M	0 UFC/mL	ASS-F14-1	0 UFC/mL	ASS-F14-I	0 UFC/mL
ASS-F14-2M	0 UFC/mL	ASS-F14-2	0 UFC/mL	ASS-F14-II	0 UFC/mL
ASS-MA14-1M	0 UFC/mL	ASS-MA14-1	0 UFC/mL	ASS-MA14-I	0 UFC/mL
ASS-MA-14-2M	0 UFC/mL	ASS-MA-14-2	0 UFC/mL	ASS-MA-14-II	0 UFC/mL
Recuento Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08					
0 UFC/mL					

Cuadro N°6: Resultados de microorganismo *Escherichia coli* en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Recuento de bacterias <i>Escherichia coli</i>	Código de agua saborizada (segundo muestreo)	Recuento de bacterias <i>Escherichia coli</i>	Código de agua saborizada (tercer muestreo)	Recuento de bacterias <i>Escherichia coli</i>
ASA-F14-1M	Ausencia	ASA-F14-1	Ausencia	ASA-F14-I	Ausencia
ASA-F14-2M	Ausencia	ASA-F14-2	Ausencia	ASA-F14-II	Ausencia
ASA-MA14-1M	Ausencia	ASA-MA14-1	Ausencia	ASA-MA14-I	Ausencia
ASA-MA14-2M	Ausencia	ASA-MA14-2	Ausencia	ASA-MA14-II	Ausencia
ASA-U14-1M	Ausencia	ASA-U14-1	Ausencia	ASA-U14-I	Ausencia
ASA-U14-2M	Ausencia	ASA-U14-2	Ausencia	ASA-U14-II	Ausencia
ASS-F14-1M	Ausencia	ASS-F14-1	Ausencia	ASS-F14-I	Ausencia
ASS-F14-2M	Ausencia	ASS-F14-2	Ausencia	ASS-F14-II	Ausencia
ASS-MA14-1M	Ausencia	ASS-MA14-1	Ausencia	ASS-MA14-I	Ausencia
ASS-MA-14-2M	Ausencia	ASS-MA-14-2	Ausencia	ASS-MA-14-II	Ausencia
Recuento Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08					
Ausencia					

Cuadro N°7: Resultados de microorganismo *Pseudomona aeruginosa* en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Recuento de bacterias <i>Pseudomona aeruginosa</i>	Código de agua saborizada (segundo muestreo)	Recuento de bacterias <i>Pseudomona aeruginosa</i>	Código de agua saborizada (tercer muestreo)	Recuento de bacterias <i>Pseudomona aeruginosa</i>
ASA-F14-1M	Ausencia	ASA-F14-1	Ausencia	ASA-F14-I	Ausencia
ASA-F14-2M	Ausencia	ASA-F14-2	Ausencia	ASA-F14-II	Ausencia
ASA-MA14-1M	Ausencia	ASA-MA14-1	Ausencia	ASA-MA14-I	Ausencia
ASA-MA14-2M	Ausencia	ASA-MA14-2	Ausencia	ASA-MA14-II	Ausencia
ASA-U14-1M	Ausencia	ASA-U14-1	Ausencia	ASA-U14-I	Ausencia
ASA-U14-2M	Ausencia	ASA-U14-2	Ausencia	ASA-U14-II	Ausencia
ASS-F14-1M	Ausencia	ASS-F14-1	Ausencia	ASS-F14-I	Ausencia
ASS-F14-2M	Ausencia	ASS-F14-2	Ausencia	ASS-F14-II	Ausencia
ASS-MA14-1M	Ausencia	ASS-MA14-1	Ausencia	ASS-MA14-I	Ausencia
ASS-MA-14-2M	Ausencia	ASS-MA-14-2	Ausencia	ASS-MA-14-II	Ausencia
Recuento Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08					
Ausencia					

Cuadro N°8: Resultados de pH y temperatura en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de Agua saborizada (primer muestreo)	pH	T °C	Código de Agua saborizada (Segundo Muestreo)	pH	T °C	Código de Agua saborizada (Tercer Muestreo)	pH	T °C
ASA-F14-1M	4.14	23.7	ASA-F14-1	4.05	25.0	ASA-F14-I	4.25	24.3
ASA-F14-2M	4.07	23.4	ASA-F14-2	4.88	25.4	ASA-F14-II	3.94	24.1
ASA-MA14-1M	3.98	23.5	ASA-MA14-1	4.04	24.1	ASA-MA14-I	4.04	24.1
ASA-MA14-2M	4.15	23.5	ASA-MA14-2	4.02	25.7	ASA-MA14-II	4.1	24.2
ASA-U14-1M	4.09	23.5	ASA-U14-1	4.13	25.9	ASA-U14-I	4.2	24.6
ASA-U14-2M	3.91	23.5	ASA-U14-2	4.09	25.0	ASA-U14-II	4.1	24.4
ASS-F14-1M	3.29	23.6	ASS-F14-1	3.16	25.8	ASS-F14-I	3.95	24.1
ASS-F14-2M	3.20	23.7	ASS-F14-2	3.16	26.1	ASS-F14-II	3.19	23.9
ASS-MA14-1M	3.23	23.3	ASS-MA14-1	3.16	25.7	ASS-MA14-I	3.26	24.1
ASS-MA-14-2M	3.25	23.4	ASS-MA-14-2	3.17	25.1	ASS-MA-14-II	3.21	23.6
Límite Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08 pH: 6.0-8.5 Temperatura no rechazable								

Cuadro N°9: Resultados de olor y sabor en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Olor	Sabor	Código de agua saborizada (segundo muestreo)	Olor	Sabor	Código de agua saborizada (tercer muestreo)	Olor	Sabor
ASA-F14-1M	Fresa	Frutal	ASA-F14-1	Fresa	Fresa	ASA-F14-I	Fresa	Fresa
ASA-F14-2M	Fresa	Frutal	ASA-F14-2	Fresa	Fresa	ASA-F14-II	Fresa	Fresa
ASA-MA14-1M	Manzana	Manzana	ASA-MA14-1	Manzana	Manzana	ASA-MA14-I	Manzana	Manzana
ASA-MA14-2M	Manzana	Manzana	ASA-MA14-2	Manzana	Manzana	ASA-MA14-II	Manzana	Manzana
ASA-U14-1M	Uva	Uva	ASA-U14-1	Uva	Uva	ASA-U14-I	Uva	Uva
ASA-U14-2M	Uva	Uva	ASA-U14-2	Uva	Uva	ASA-U14-II	Uva	Uva
ASS-F14-1M	Fresa	Fresa y cítrico	ASS-F14-1	Fresa	Fresa y cítrico	ASS-F14-I	Fresa	Fresa y cítrico
ASS-F14-2M	Fresa	Fresa y cítrico	ASS-F14-2	Fresa	Fresa y cítrico	ASS-F14-II	Fresa	Fresa y cítrico
ASS-MA14-1M	Mandarina	Cítrico	ASS-MA14-1	Mandarina	Cítrico	ASS-MA14-I	Mandarina	Cítrico
ASS-MA-14-2M	Mandarina	Cítrico	ASS-MA-14-2	Mandarina	Cítrico	ASS-MA-14-II	Mandarina	Cítrico
Límite Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08 No rechazable								

Cuadro N°10: Resultados de Turbidez en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Turbidez	Código de agua saborizada (segundo muestreo)	Turbidez	Código de agua saborizada (tercer muestreo)	Turbidez
ASA-F14-1QF	No rechazable	ASA-F14-1	No rechazable	ASA-F14-I	No rechazable
ASA-F14-2QF	No rechazable	ASA-F14-2	No rechazable	ASA-F14-II	No rechazable
ASA-MA14-1QF	No rechazable	ASA-MA14-1	No rechazable	ASA-MA14-I	No rechazable
ASA-MA14-2QF	No rechazable	ASA-MA14-2	No rechazable	ASA-MA14-II	No rechazable
ASA-U14-1QF	No rechazable	ASA-U14-1	No rechazable	ASA-U14-I	No rechazable
ASA-U14-2QF	No rechazable	ASA-U14-2	No rechazable	ASA-U14-II	No rechazable
ASS-F14-1FQ	No rechazable	ASS-F14-1	No rechazable	ASS-F14-I	No rechazable
ASS-F14-2FQ	No rechazable	ASS-F14-2	No rechazable	ASS-F14-II	No rechazable
ASS-MA14-1FQ	No rechazable	ASS-MA14-1	No rechazable	ASS-MA14-I	No rechazable
ASS-MA-14-2FQ	No rechazable	ASS-MA-14-2	No rechazable	ASS-MA-14-II	No rechazable
Límite Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08					
1.0 Unidad Nefelometría					

Cuadro N°11: Resultados de Solidos totales disueltos en muestras de aguas saborizadas embotelladas.

Código de agua saborizada (primer muestreo)	Solidos totales disueltos (STD) mg/L	Código de agua saborizada (segundo muestreo)	Solidos totales disueltos (STD) mg/L	Código de agua saborizada (tercer muestreo)	Solidos totales disueltos (STD) mg/L
ASA-F14-1QF	257	ASA-F14-1	280	ASA-F14-I	269
ASA-F14-2QF	261	ASA-F14-2	281	ASA-F14-II	275
ASA-MA14-1QF	266	ASA-MA14-1	273	ASA-MA14-I	268
ASA-MA14-2QF	272	ASA-MA14-2	274	ASA-MA14-II	267
ASA-U14-1QF	277	ASA-U14-1	275	ASA-U14-I	279
ASA-U14-2QF	278	ASA-U14-2	275	ASA-U14-II	279
ASS-F14-1FQ	592	ASS-F14-1	587	ASS-F14-I	573
ASS-F14-2FQ	593	ASS-F14-2	588	ASS-F14-II	570
ASS-MA14-1FQ	581	ASS-MA14-1	285	ASS-MA14-I	583
ASS-MA-14-2FQ	581	ASS-MA-14-2	584	ASS-MA-14-II	592
Límite Máximo Permitido según NSO 13.07.02:08					
600,00mg/L					

ANEXO N°16
RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS (TURBIDEZ Y
SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS) DE LAS MUESTRAS DE
AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS PROPORCIONADOS
POR LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.



F - 09

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA
LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS

CODIGO N° 19-14		INFORME DE RESULTADOS			
Nombre y dirección del cliente: KATYA LUCILA HENRIQUEZ GUERRA. REPARTO LAS CAÑAS, PJE. "L" CASA # 136, BLOCK "D". ILOPANGO.					Pág. 1 de 2
Descripción de muestra: AGUA EMBOTELLADA.					N° DE MUESTRAS: 10
Lugar de toma de muestra: SUPER SELECTOS, SUCURSAL METROSUR. SAN SALVADOR.					
Fecha de elaboración del informe: VIERNES, 04 DE JULIO DE 2014.					
Fecha de recepción de muestra: 19 DE JUNIO DE 2014			Fecha de Análisis: DEL 19/06/14 AL 03/07/14.		
Parámetros	Método de Análisis	Identificación de la Muestra		Resultados	Norma CONACYT Agua. Agua Envasada (1ª Actualización) NSO 13.07.02:08
		CODIGO LABORATORIO	CODIGO CLIENTE		
Sólidos Totales Disueltos	Potenciométrico	19-14-01	ASA-F14-1QF	257	600.00 mg/L
		19-14-02	ASA-MA14-1QF	266	
		19-14-03	ASA-U14-1QF	277	
		19-14-04	ASA-MA14-2QF	272	
		19-14-05	ASA-F14-2QF	261	
		19-14-06	ASA-U14-2QF	278	
		19-14-07	ASS-F14-1FQ	592	
		19-14-08	ASS-MA14-1FQ	581	
		19-14-09	ASS-MA14-2FQ	581	
		19-14-10	ASS-F14-2FQ	593	
Observaciones: - La toma de muestra estuvo a cargo del interesado.					
* Parámetros Acreditados: pH, Conductividad, Hierro y Manganeseo.					

Advertencia: Los Resultados del informe solo se refieren a las muestras analizadas.

NOTA: El informe de análisis sólo puede ser reproducido parcial o totalmente con la autorización escrita del laboratorio.
Se especificara en observaciones, si la muestra fue tomada por el cliente o el laboratorio.

FECHA DE ENTREGA: 11 JUL 2014



Licda. Odette Rauda Acevedo
Jefa del Laboratorio Físicoquímico de Aguas
y Analista

Licda. Rosa Mirian Rivas de Lara
Analista

Lic. Henry Alfredo Hernández Contreras
Analista

act*



F - 09

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA
LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS

CODIGO N° 19-14		INFORME DE RESULTADOS			
Nombre y dirección del cliente: KATYA LUCILA HENRIQUEZ GUERRA. REPARTO LAS CAÑAS, PJE. "L" CASA # 136, BLOCK "D". ILOPANGO.					Pág. 2 de 2
Descripción de muestra: AGUA EMBOTELLADA.					N° DE MUESTRAS: 10
Lugar de toma de muestra: SUPER SELECTOS, SUCURSAL METROSUR. SAN SALVADOR.					
Fecha de elaboración del informe: VIERNES, 04 DE JULIO DE 2014.					
Fecha de recepción de muestra: 19 DE JUNIO DE 2014			Fecha de Análisis: DEL 19/06/14 AL 03/07/14.		
Parámetros	Método de Análisis	Identificación de la Muestra		Resultados	Norma CONACYT Agua. Agua Envasada (1ª Actualización) NSO 13.07.02-08
		CODIGO LABORATORIO	CODIGO CLIENTE		
Turbiedad	Fotométrico	19-14-01	ASA-F14-1QF	NO DETECTADO	NO NORMADO
		19-14-02	ASA-MA14-1QF	NO DETECTADO	
		19-14-03	ASA-U14-1QF	NO DETECTADO	
		19-14-04	ASA-MA14-2QF	NO DETECTADO	
		19-14-05	ASA-F14-2QF	NO DETECTADO	
		19-14-06	ASA-U14-2QF	NO DETECTADO	
		19-14-07	ASS-F14-1FQ	NO DETECTADO	
		19-14-08	ASS-MA14-1FQ	NO DETECTADO	
		19-14-09	ASS-MA14-2FQ	NO DETECTADO	
		19-14-10	ASS-F14-2FQ	NO DETECTADO	
Observaciones: - La toma de muestra estuvo a cargo del interesado.					
* Parámetros Acreditados: pH, Conductividad, Hierro y Manganeseo.					

Advertencia: Los Resultados del informe solo se refieren a las muestras analizadas.

NOTA: El informe de análisis sólo puede ser reproducido parcial o totalmente con la autorización escrita del laboratorio. Se especificara en observaciones, si la muestra fue tomada por el cliente o el laboratorio.

FECHA DE ENTREGA: 11 JUL 2014

LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

[Firma]
Licda. Odette Rauda Acevedo
Jefa del Laboratorio Físicoquímico de Aguas
y Analista

[Firma]
Licda. Rosa Mirian Rivas de Lara
Analista

[Firma]
Lic. Henry Alfredo Hernández Contreras
Analista



F - 09

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA
LABORATORIO FISCOQUÍMICO DE AGUAS

CODIGO Nº 20-14		INFORME DE RESULTADOS			
Nombre y dirección del cliente: KATYA LUCILA HENRIQUEZ GUERRA. REPARTO LAS CAÑAS, PJE. "L" CASA # 136, BLOCK "D". ILOPANGO.					Pág. 1 de 2
Descripción de muestra: AGUA EMBOTELLADA.					Nº DE MUESTRAS: 10
Lugar de toma de muestra: SUPER SELECTOS, 8ª ETAPA METROCENTRO. SAN SALVADOR.					
Fecha de elaboración del informe: LUNES, 07 DE JULIO DE 2014.					
Fecha de recepción de muestra: 23 DE JUNIO DE 2014			Fecha de Análisis: DEL 23/06/14 AL 03/07/14.		
Parámetros	Método de Análisis	Identificación de la Muestra		Resultados	Norma CONACYT Agua. Agua Envasada (1ª Actualización) NSO 13.07.02-08
		CODIGO LABORATORIO	CODIGO CLIENTE		
Sólidos Totales Disueltos	Potenciométrico	20-14-01	ASA-F14-1	280	600.00 mg/L
		20-14-02	ASA-F14-2	281	
		20-14-03	ASA-MA14-1	273	
		20-14-04	ASA-MA14-2	274	
		20-14-05	ASA-U14-1	275	
		20-14-06	ASA-U14-2	275	
		20-14-07	ASS-F14-2	587	
		20-14-08	ASS-F14-1	588	
		20-14-09	ASS-MA14-2	585	
		20-14-10	ASS-MA14-1	584	
Observaciones: - La toma de muestra estuvo a cargo del interesado.					
* Parámetros Acreditados: pH, Conductividad, Hierro y Manganeseo.					

Advertencia: Los Resultados del informe solo se refieren a las muestras analizadas.

NOTA: El informe de análisis sólo puede ser reproducido parcial o totalmente con la autorización escrita del laboratorio. Se especificara en observaciones, si la muestra fue tomada por el cliente o el laboratorio.

FECHA DE ENTREGA: 11 JUL 2014



Licda. Odette Rauda Acevedo
Jefa del Laboratorio Fiscoquímico de Aguas
y Analista

Licda. Rosa Mirian Rivas de Lara
Analista

ach*

Lic. Henry Alfredo Hernández Contreras
Analista



F - 09

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA
LABORATORIO FISCOQUÍMICO DE AGUAS

CODIGO Nº 20-14		INFORME DE RESULTADOS			
Nombre y dirección del cliente: KATYA LUCILA HENRIQUEZ GUERRA. REPARTO LAS CAÑAS, PJE. "L" CASA # 136, BLOCK "D". ILOPANGO.					Pág. 2 de 2
Descripción de muestra: AGUA EMBOTELLADA.					Nº DE MUESTRAS: 10
Lugar de toma de muestra: SUPER SELECTOS, 8ª ETAPA METROCENTRO. SAN SALVADOR.					
Fecha de elaboración del informe: LUNES, 07 DE JULIO DE 2014.					
Fecha de recepción de muestra: 23 DE JUNIO DE 2014			Fecha de Análisis: DEL 23/06/14 AL 03/07/14.		
Parámetros	Método de Análisis	Identificación de la Muestra		Resultados	Norma CONACYT Agua. Agua Envasada (1ª Actualización) NSO 13.07.02-08
		CODIGO LABORATORIO	CODIGO CLIENTE		
Turbiedad	Fotométrico	20-14-01	ASA-F14-1	NO DETECTADO	NO NORMADO
		20-14-02	ASA-F14-2	NO DETECTADO	
		20-14-03	ASA-MA14-1	NO DETECTADO	
		20-14-04	ASA-MA14-2	NO DETECTADO	
		20-14-05	ASA-U14-1	NO DETECTADO	
		20-14-06	ASA-U14-2	NO DETECTADO	
		20-14-07	ASS-F14-2	NO DETECTADO	
		20-14-08	ASS-F14-1	NO DETECTADO	
		20-14-09	ASS-MA14-2	NO DETECTADO	
		20-14-10	ASS-MA14-1	NO DETECTADO	
Observaciones: - La toma de muestra estuvo a cargo del interesado.					
* Parámetros Acreditados: pH, Conductividad, Hierro y Manganeseo.					

Advertencia: Los Resultados del informe solo se refieren a las muestras analizadas.

NOTA: El informe de análisis sólo puede ser reproducido parcial o totalmente con la autorización escrita del laboratorio. Se especificara en observaciones, si la muestra fue tomada por el cliente o el laboratorio.

FECHA DE ENTREGA: 11 JUL 2014



Licda. Odette Rauda Acevedo
Jefa del Laboratorio Físicoquímico de Aguas
y Analista

Licda. Rosa Mirian Rivas de Lara
Analista

Lic. Henry Alfredo Hernández Contreras
Analista

act*



F - 09

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA
LABORATORIO FISCOQUÍMICO DE AGUAS

CODIGO Nº 24-14		INFORME DE RESULTADOS			
Nombre y dirección del cliente: KATYA LUCILA HENRIQUEZ GUERRA. REPARTO LAS CAÑAS, PJE. "L" CASA # 136, BLOCK "D". ILOPANGO.				Pág. 1 de 2	
Descripción de muestra: AGUA EMBOTELLADA.				Nº DE MUESTRAS: 10	
Lugar de toma de muestra: SUPER SELECTOS, 4ª ETAPA METROCENTRO. SAN SALVADOR.					
Fecha de elaboración del informe: LUNES, 07 DE JULIO DE 2014.					
Fecha de recepción de muestra: 25 DE JUNIO DE 2014			Fecha de Análisis: DEL 25/06/14 AL 03/07/14.		
Parámetros	Método de Análisis	Identificación de la Muestra		Resultados	Norma CONACYT Agua. Agua Envasada (1ª Actualización) NSO 13.07.02-08
		CODIGO LABORATORIO	CODIGO CLIENTE		
Sólidos Totales Disueltos	Potenciométrico	24-14-01	ASA-MA14-II	267	600.00 mg/L
		24-14-02	ASA-MA14-I	268	
		24-14-03	ASA-F14-I	269	
		24-14-04	ASA-F14-II	275	
		24-14-05	ASA-U14-I	279	
		24-14-06	ASA-U14-II	279	
		24-14-07	ASS-MA14-I	583	
		24-14-08	ASS-MA14-II	592	
		24-14-09	ASS-F14-I	573	
		24-14-10	ASS-F14-II	570	
Observaciones:					
- La toma de muestra estuvo a cargo del interesado.					
* Parámetros Acreditados: pH, Conductividad, Hierro y Manganeso.					

Advertencia: Los Resultados del informe solo se refieren a las muestras analizadas.

NOTA: El informe de análisis sólo puede ser reproducido parcial o totalmente con la autorización escrita del laboratorio.
Se especificara en observaciones, si la muestra fue tomada por el cliente o el laboratorio.

FECHA DE ENTREGA: 11 JUL 2014

LABORATORIO FISCOQUIMICO DE AGUAS
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Licda. Odette Rauda Acevedo
Jefa del Laboratorio Fiscoquímico de Aguas
y Analista

Licda. Rosa Mirian Rivas de Lara
Analista

Lic. Henry Alfredo Hernández Contreras
Analista

ael*

Final Avenida "Mártires Estudiantes del 30 de julio", Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador, C.A.
Teléfono Directo: 2531-2948. Correo electrónico: labfqa_ues@yahoo.com



F - 09



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA
LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS

CODIGO Nº 24-14		INFORME DE RESULTADOS			
Nombre y dirección del cliente: KATYA LUCILA HENRIQUEZ GUERRA. REPARTO LAS CAÑAS, PJE. "L" CASA # 136, BLOCK "D". ILOPANGO.					Pág. 2 de 2
Descripción de muestra: AGUA EMBOTELLADA.					Nº DE MUESTRAS: 10
Lugar de toma de muestra: SUPER SELECTOS, 4ª ETAPA METROCENTRO. SAN SALVADOR.					
Fecha de elaboración del informe: LUNES, 07 DE JULIO DE 2014.					
Fecha de recepción de muestra: 25 DE JUNIO DE 2014			Fecha de Análisis: DEL 25/06/14 AL 03/07/14.		
Parámetros	Método de Análisis	Identificación de la Muestra		Resultados	Norma CONACYT Agua. Agua Envasada (1ª Actualización) NSO 13.07.02-08
		CODIGO LABORATORIO	CODIGO CLIENTE		
Turbiedad	Fotométrico	24-14-01	ASA-MA14-II	NO DETECTADO	NO NORMADO
		24-14-02	ASA-MA14-I	NO DETECTADO	
		24-14-03	ASA-F14-I	NO DETECTADO	
		24-14-04	ASA-F14-II	NO DETECTADO	
		24-14-05	ASA-U14-I	NO DETECTADO	
		24-14-06	ASA-U14-II	NO DETECTADO	
		24-14-07	ASS-MA14-I	NO DETECTADO	
		24-14-08	ASS-MA14-II	NO DETECTADO	
		24-14-09	ASS-F14-I	NO DETECTADO	
		24-14-10	ASS-F14-II	NO DETECTADO	
Observaciones: - La toma de muestra estuvo a cargo del interesado.					
* Parámetros Acreditados: pH, Conductividad, Hierro y Manganeseo.					

Advertencia: Los Resultados del informe solo se refieren a las muestras analizadas.

NOTA: El informe de análisis sólo puede ser reproducido parcial o totalmente con la autorización escrita del laboratorio. Se especificara en observaciones, si la muestra fue tomada por el cliente o el laboratorio.

FECHA DE ENTREGA: 11 JUL 2014



Licda. Odette Rauda Acevedo
Jefa del Laboratorio Físicoquímico de Aguas
y Analista

Licda. Rosa Mirian Rivas de Lara
Analista

Lic. Henry Alfredo Hernández Contreras
Analista

ach*

ANEXO N°17

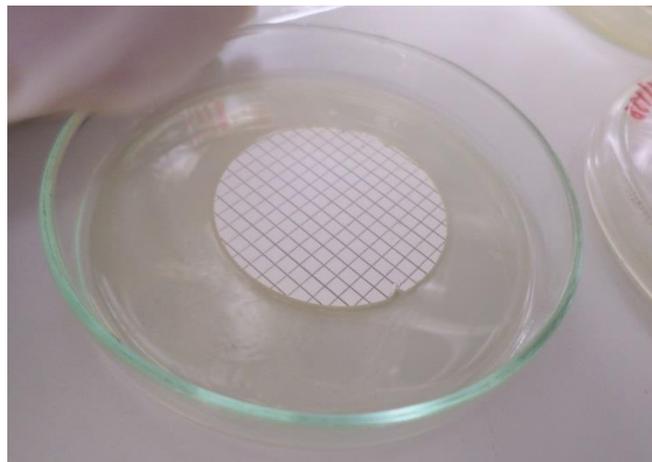
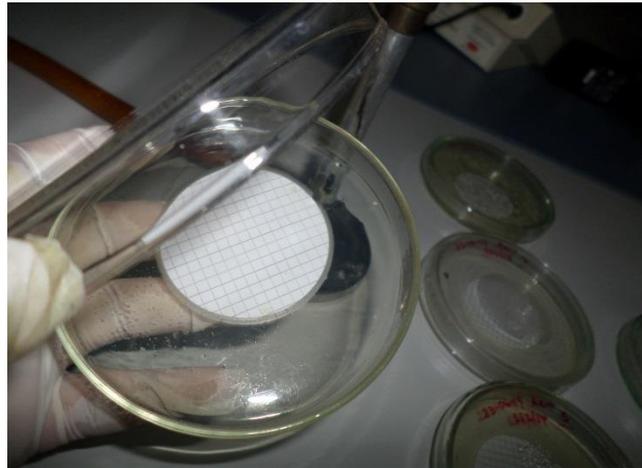
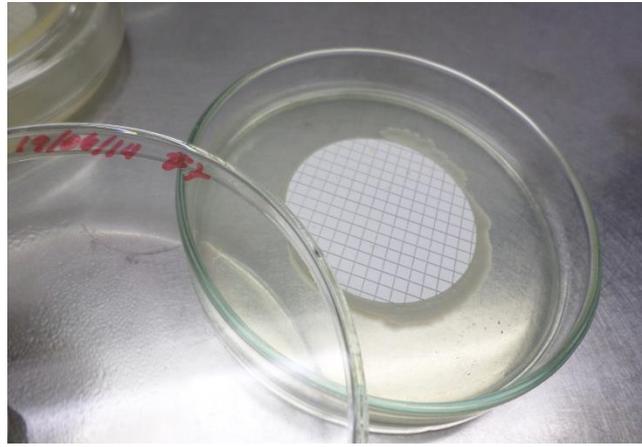


Figura N°24: Placas con Agar Plate Count con crecimiento de Bacterias Mesófilas Aerobias y Heterótrofas

ANEXO N°18

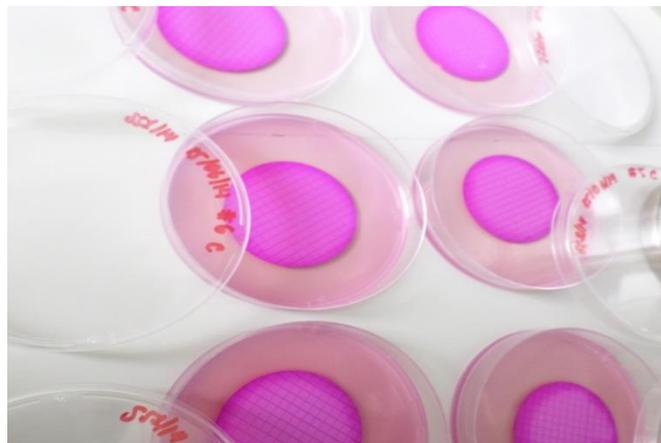
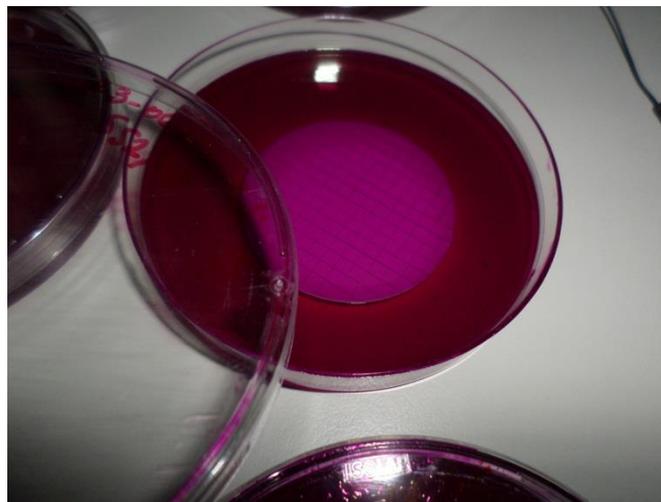
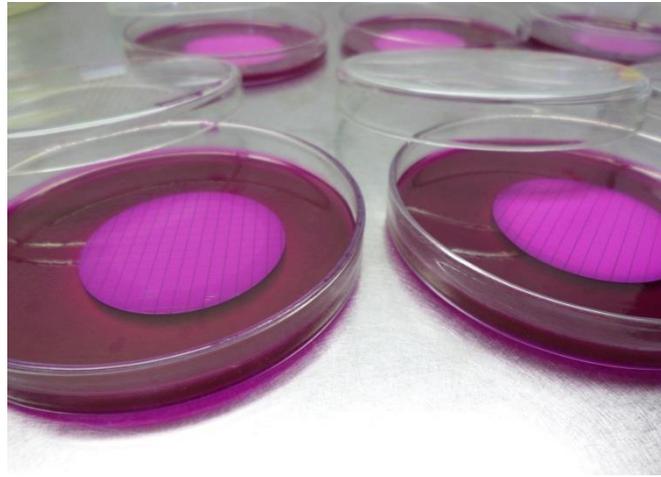


Figura N°25: Placas con Agar ENDO sin crecimiento de Coliformes fecales.

ANEXO N°19

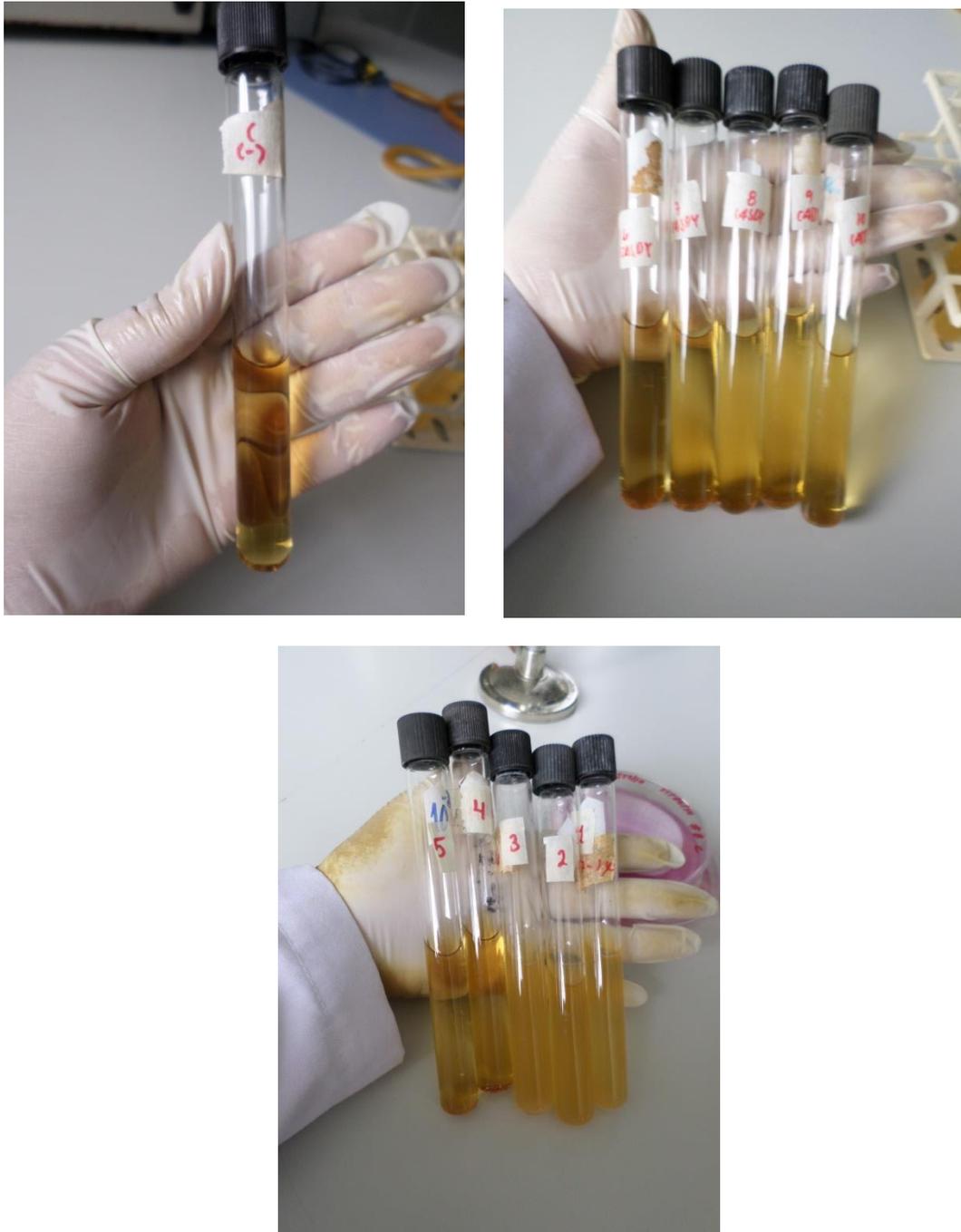


Figura N°26: Tubos de ensayo con caldo CASOY para enriquecimiento de *Pseudomonas aurigenosa*.

ANEXO N°20

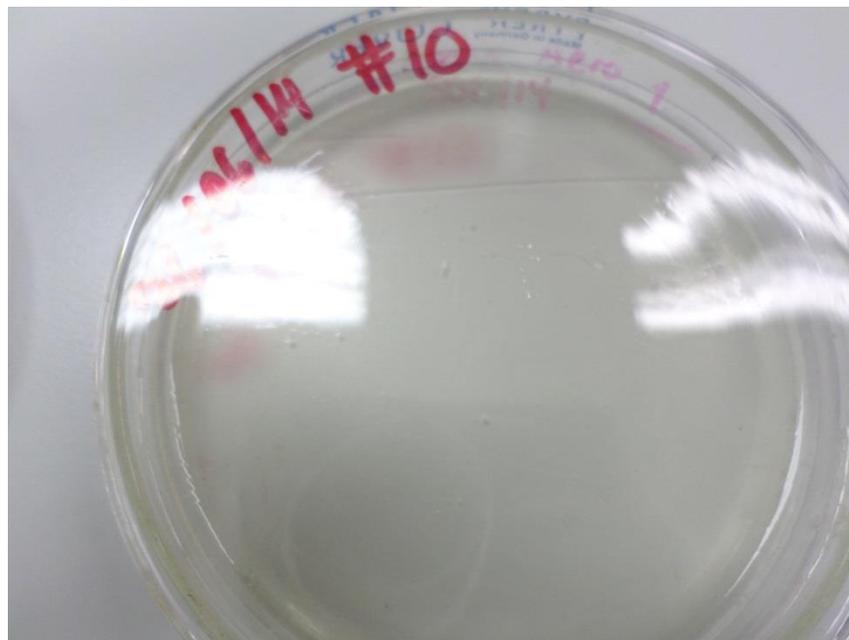
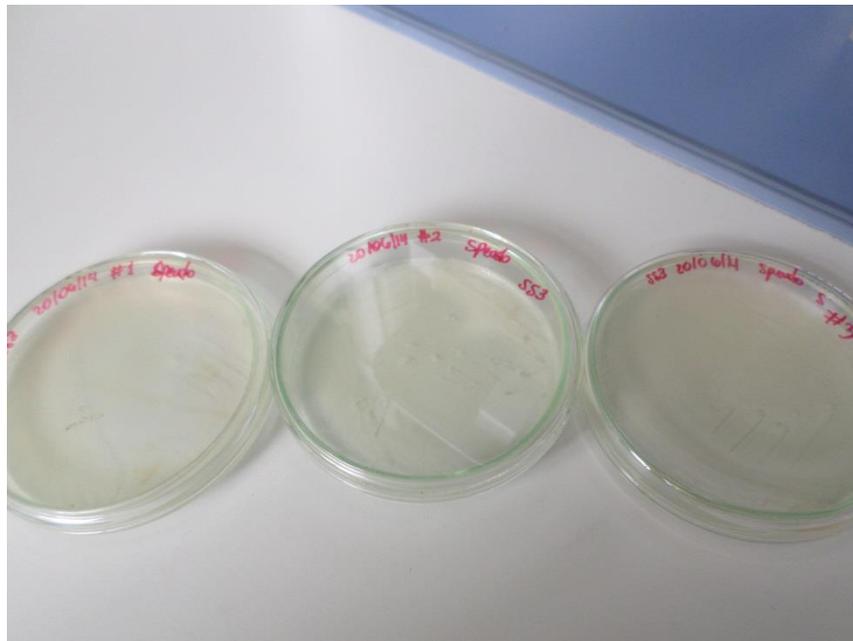


Figura N°27: Placas con Agar Ceftrimide sin crecimiento de *Pseudomona aurigenosa*.

ANEXO N°21



Figura N°28: Equipo utilizado para medición de pH y Temperatura a las muestras de aguas saborizadas embotelladas

ANEXO N°22



Figura N°29: Equipo utilizado para medición de Solidos Totales Disueltos a las muestras de aguas saborizadas embotelladas

ANEXO N° 23
INFORME Y DOCUMENTACIÓN LA ORGANIZACIÓN
SALVADOREÑA DE NORMALIZACIONES (OSN)



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



San Salvador, 25 de Septiembre de 2014

Por medio de la presente, las estudiantes Egresadas de la Facultad de Química y Farmacia: Katya Lucila Henríquez Guerra y Julia Alejandra Bonilla Quijano, en conjunto con sus asesoras de Trabajo de Graduación, la Licda. María Elsa Romero de Zelaya y MSc. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez hacemos constar que se entregó al Organismo Salvadoreño de Normalización, un informe de los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos realizados a 30 muestras de aguas saborizadas embotelladas, como cumplimiento de uno de nuestros objetivos específicos del Trabajo de Graduación denominado ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y FISICOQUÍMICO DE AGUAS SABORIZADAS EMBOTELLADAS COMERCIALIZADAS EN LOS SUPERMERCADOS DE METROCENTRO Y METROSUR. SAN SALVADOR"

Dichos resultados fueron comparados con la Norma Salvadoreña Obligatoria para Agua Envasada NSO:13.07.02:08 debido a que hasta la fecha no ha sido actualizada la Norma para Bebidas a Base de Agua Saborizada. 67:18.02:10.

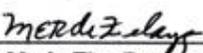
El informe fue recibido por la Sra. Jessica Paz, representante del OSN el día jueves 11 de septiembre del presente año.

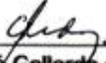
Atentamente:


Br.. Katya Lucila Henríquez Guerra


Br. Julia Alejandra Bonilla Quijano

Estudiantes Egresadas de la Facultad de Química y Farmacia


Licda. María Elsa Romero de Zelaya


MSc. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez

Docentes Directoras



Se utilizaron las siguientes normas:

Debido a que no se ha actualizado Norma de Calidad 67.18.02:10 específica para bebidas a base de aguas saborizadas, se utilizó en la investigación la Norma Salvadoreña NSO 13.07.02.08 “Agua. Agua Envasada (Primera Actualización)”.

PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y FISICOQUÍMICOS DE LA NORMA SALVADOREÑA DE AGUA ENVASADA.

Tabla N°20. LÍMITES MÁXIMOS ADMISIBLES PARA LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA.

PARÁMETRO	LÍMITES MÁXIMOS ADMISIBLES		
	FILTRACIÓN POR MEMBRANAS	TÉCNICA DE TUBOS MÚLTIPLES	TÉCNICA DE PLACA VERTIDA
Bacterias coliformes totales	0 UFC/100mL	< 1.1 NMP/100mL	N/A
Bacterias coliformes fecales	0 UFC/100mL	< 1.1 NMP/100mL	N/A
Bacterias heterótrofas, aerobias y mesofilas.	100 UFC/mL	N/A	0 UFC/100mL
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Ausencia	N/A	Ausencia
<i>Escherechia coli</i>	0 UFC/100mL	< 1.1 NMP/100mL ³⁾	N/A

Este parámetro aplica a muestras tomadas en las plantas nacionales envasadoras de agua.

N/A: no aplica el tipo de método utilizada.

Ausencia: si se aplica otro método.

Tabla N°21. LÍMITES MÁXIMOS ADMISIBLES PARA LA CALIDAD FISICOQUÍMICO.

Parámetros	Límites Máximos Admisibles
Olor	No rechazable
Sabor	No rechazable
Temperatura	No rechazable
pH	6,0-8.5
Turbidez	Unidad nefelometría de Turbidez 1.0
Solidos Totales Disueltos	600,00mg/L ¹⁾

Los fabricantes están obligados a declarar el valor de solidos totales disueltos si es inferior a 150mg/L deben declarar en la etiqueta que se trata de agua baja en minerales.

Tabla N°22. METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS

Escherichia coli	Tubos Múltiples Filtración por Membrana 1P/A
Bacterias heterótrofas y aerobias mesófilas	Placa vertida Filtración por membrana
Coliformes fecales	Tubos múltiples Filtración por membrana 1P/A
Coliformes totales	Tubos múltiples Filtración por membrana 1P/A
Pseudomona aeruginosa	Filtración por membrana 1P/A

1P/A = Método presencia ausencia

Los resultados obtenidos en cada una de las muestras de las aguas saborizadas embotelladas se presentan en los siguientes cuadros resúmenes.

**CUADRO N°12. RESUMEN DE AGUA SABORIZADA EMBOTELLADAS
PRIMER MUESTREO**

Supermercado	Código de muestra	Bacterias mesofilas aerobias y heterotrofas	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Solidos totales disueltos (STD)	pH	Turbidez
Recuento máximo permitido	---	100 UFC/mL	0 UFC/100mL	0 UFC/100mL	Ausencia	Ausencia	---	---	---
Límite máximo	---	---	---	---	---	---	600.00 mg/L	6.0-8.5	1.0
SS3/14	ASA-F14-1QF ASA-F14-1M	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	257	4.14	N/R
	ASA-F14-2QF ASA-F14-2M	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	261	4.07	N/R
	ASA-MA14-1QF ASA-MA14-1M	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	266	3.98	N/R
	ASA-MA14-2QF ASA-MA14-2M	3 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	272	4.15	N/R
	ASA-U14-1QF ASA-U14-1M	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	277	4.09	N/R
	ASA-U14-2QF ASA-U14-2M	12 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	278	3.91	N/R
	ASS-F14-1FQ ASS-F14-1M	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	592	3.29	N/R
	ASS-F14-2FQ ASS-F14-2M	9 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	593	3.20	N/R
	ASS-MA14-1FQ ASS-MA14-1M	2UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	581	3.23	N/R
	ASS-MA-14-2FQ ASS-MA14-2M	11 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	581	3.25	N/R
NSO: 13.07.02:08									

N/R: No rechazable

**CUADRO N°13. RESUMEN DE AGUA SABORIZADA EMBOTELLADAS
SEGUNDO MUESTREO**

Supermercado	Código de muestra	Bacterias mesofilas aerobias y heterotrofas	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Solidos totales disueltos (STD)	pH	Turbidez
Recuento máximo permitido	---	100 UFC/mL	0 UFC/100mL	0 UFC/100mL	Ausencia	Ausencia	---	---	---
Límite máximo	---	---	---	---	---	---	600.00 mg/L	6.0-8.5	1.0
SS2/14	ASA-F14-1	1 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	280	4.05	N/R
	ASA-F14-2	1 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	281	4.88	N/R
	ASA-MA14-1	1 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	273	4.04	N/R
	ASA-MA14-2	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	274	4.02	N/R
	ASA-U14-1	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	275	4.13	N/R
	ASA-U14-2	4 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	275	4.09	N/R
	ASS-F14-1	6 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	587	3.16	N/R
	ASS-F14-2	2 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	588	3.16	N/R
	ASS-MA14-1	2 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	285	3.16	N/R
	ASS-MA-14-2	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	584	3.17	N/R
NSO: 13.07.02:08									

N/R: No rechazable

**Cuadro N°14. RESUMEN DE AGUA SABORIZADA EMBOTELLADAS
TERCER MUESTREO**

Supermercado	Código de muestra	Bacterias mesofilas aerobias y heterotrofas	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Solidos totales disueltos (STD)	pH	Turbidez
Recuento máximo permitido	---	100 UFC/mL	0 UFC/100mL	0 UFC/100mL	Ausencia	Ausencia	---	---	---
Límite máximo	---	---	---	---	---	---	600.00 mg/L	6.0-8.5	1.0
SS1/14	ASA-F14-I	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	269	4.25	N/R
	ASA-F14-II	4 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	275	3.94	N/R
	ASA-MA14-I	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	268	4.04	N/R
	ASA-MA14-II	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	267	4.1	N/R
	ASA-U14-I	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	279	4.2	N/R
	ASA-U14-II	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	279	4.1	N/R
	ASS-F14-I	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	573	3.95	N/R
	ASS-F14-II	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	570	3.19	N/R
	ASS-MA14-I	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	583	3.26	N/R
	ASS-MA-14-II	0 UFC/mL	0 UFC/mL	0 UFC/mL	Ausencia	Ausencia	592	3.21	N/R
NSO: 13.07.02:08									

N/R: No rechazable

CONCLUSIÓN

Los resultados microbiológico de las muestras recolectadas de agua saborizada embotellada, están cumpliendo con la inocuidad requerida por la Norma Salvadoreña Obligatoria: NSO 13.07.02:08 “Agua. Agua Envasada (Primera Actualización)” esto refleja la calidad sanitaria, las condiciones de manipulación y hasta las condiciones higiénicas de las materias primas.

En la parte fisicoquímica el pH no cumplen con las especificaciones de la Norma los resultados son inferiores a lo declarado que es de 6.0 a 8.5 considerados demasiados ácidos que puede deberse por los acidulantes y reguladores de pH la cual son los que aporta el sabor característico de la bebida.

El 100% de las muestras analizadas de aguas saborizadas embotelladas son CONFORMES en los parámetros microbiológicos, y con respecto a los parámetros fisicoquímicos el 100% muestras son NO CONFORMES para el pH.

RECOMENDACIÓN

Actualizar Norma específica NSO 67.18.02:10 Bebidas a Base de Agua Saborizada, para este tipo de bebidas ya que la Norma que se utilizó es para Agua. Agua Envasada la cual es diferente al agua saborizada; para que pueda existir una normativa propia exigiendo los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos necesarios para solventar su calidad en defensa del consumidor.